Nº D'ORDRE
247

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR

OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES,

PAR

M. E. BAUDELOT,

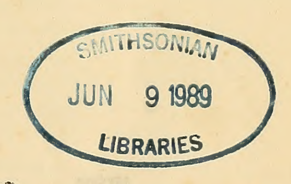
Docteur en médecine, licencié ès sciences naturelles.

1re THÈSE : ZOOLOGIE. — Recherches sur l'appareil générateur des Mollusques gastéropodes.

2e THÈSE. — Propositions de Zoologie, de Botanique et de Géologie données par la Faculté.

Soutenues le 23 Mars 1863 devant la Commission d'Examen.

MM. MILNE EDWARDS, *Président.*
HÉBERT, DUCHARTRE, *Examinateurs.*



PARIS

IMPRIMERIE DE L. MARTINET,

RUE MIGNON, 2.

1863

ACADÉMIE DE PARIS.

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS.

Doyen	MILNE EDWARDS, Professeur.	Zoologie, Anatomie, Physiologie.
Professeur honoraire	PONCELET.	
Professeurs	DUMAS	Chimie.
	N.	Physique.
	DELAFOSSE	Minéralogie.
	BALARD	Chimie.
	LEFÉBURE DE FOURCY	Calcul différentiel et intégral
	CHASLES	Géométrie supérieure.
	LE VERRIER	Astronomie.
	DUHAMEL	Algèbre supérieure.
	LAMÉ	Calcul des probabilités, Physique mathématique.
	DELAUNAY	Mécanique physique.
	CL. BERNARD	Physiologie générale.
	P. DESAINS	Physique.
	LIOUVILLE	Mécanique rationnelle.
	HÉBERT	Géologie.
	PUISEUX	Astronomie.
	DUCHARTRE	Botanique.
	N.	Anatomie, Physiologie comparée, Zoologie.
Agrégés	BERTRAND	Sciences mathématiques.
	J. VIEILLE	Sciences mathématiques.
	PELIGOT	Sciences physiques.
Secrétaire	E. PREZ-REYNIER.	

A

M. É. BLANCHARD,

MEMBRE DE L'INSTITUT

PROFESSEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE, ETC.

Vous avez guidé mes premiers pas dans la science, vous avez bien voulu encourager mes premiers efforts; si quelque succès doit être la récompense de ce travail, permettez-moi de vous en offrir l'hommage, comme un témoignage bien faible de ma vive reconnaissance et de mon sincère attachement.

E. BAUDELOT.

THÈSE DE ZOOLOGIE.

RECHERCHES

SUR

L'APPAREIL GÉNÉRATEUR

DES MOLLUSQUES GASTÉROPODES.

> « Tout ceci n'est que l'histoire naturelle de la génération des Limaçons.......................... Si on laissait cette matière à deviner aux plus habiles physiciens, ce serait assurément une énigme bien difficile. Elle est même encore presque impénétrable, quoiqu'on ait toutes les pièces de cette mécanique entre les mains, quoiqu'on les voie jouer sous ses yeux, et c'est un des plus grands efforts de l'intelligence et de la sagacité humaine, que d'en bien comprendre le jeu. »
>
> (DUVERNEY, *Hist. Acad. roy. des sc.*, 1708.)

Ce que Duverney écrivait il y a un siècle et demi au sujet de la génération des Mollusques gastéropodes, nous pourrions encore l'écrire aujourd'hui avec presque autant de vérité. Depuis cette époque, sans doute, les travaux se sont multipliés, les recherches ont acquis beaucoup plus de précision, l'anatomie de l'appareil générateur s'est même enrichie de plus d'une découverte capitale; mais les fonctions de cet appareil, son expression physiologique, ne sont guère mieux connues qu'elles ne l'étaient alors. Des théories ont surgi, les hypothèses se sont succédé; et loin de se faire jour, la vérité semblerait plutôt s'être obscurcie par suite de la diversité même des opinions.

En présence de tant d'incertitudes, un nouveau travail m'a paru nécessaire ; j'ai cru utile d'abord de rassembler tous les documents épars, de vérifier l'exactitude des recherches antérieures, et d'analyser avec soin chacune des différentes théories ; mais là ne s'est pas bornée ma tâche; voyant combien l'anatomie des divers organes était jusqu'ici restée incomplète, convaincu de l'impossibilité de s'élever jusqu'à une solution physiologique sur des bases aussi incertaines, j'ai entrepris une série de recherches

sur les principaux types de Gastéropodes ; j'ai étudié avec un soin minutieux la structure et la disposition intérieure des organes, leurs modes de communication, les variations qu'ils subissent d'un type à l'autre; enfin, à l'aide des notions ainsi acquises, j'ai abordé la question au point de vue physiologique.

Pour répondre à tous les besoins de notre sujet, j'ai donc divisé ce mémoire en trois parties : dans la première, j'ai donné un aperçu historique de la question; dans la seconde, j'ai consigné les recherches anatomiques qui me sont propres : cette partie est en outre accompagnée de dessins exécutés avec une scrupuleuse exactitude; dans la troisième et dernière partie, j'ai passé en revue et discuté les principales théories émises jusqu'à ce jour; j'ai montré qu'aucune d'elles ne repose sur des données positives, et par conséquent ne peut être regardée comme l'expression d'une loi physiologique ; enfin j'ai proposé une nouvelle solution, qui me paraît l'interprétation la plus simple et la plus naturelle des faits que l'expérience nous a fait connaître.

CHAPITRE PREMIER (1).

HISTORIQUE.

Aristote paraît non-seulement avoir ignoré ce qui est relatif à la génération des Mollusques gastéropodes, mais on trouve même dans son *Histoire des animaux* plusieurs contradictions à ce sujet. Ainsi, dans certains passages du quatrième et du cinquième livre, il semble accorder aux Testacées (2) la faculté de reproduire ; dans d'autres passages, au contraire, il déclare que jamais ces animaux ne s'accouplent, et qu'ils naissent d'une manière spontanée (3).

Pline n'eut guère d'autres connaissances que celles qu'avait

(1) J'engage ceux de mes lecteurs qui seraient étrangers à la question, de consulter, pour l'intelligence de ce chapitre, la figure relative à l'*Helix pomatia* (pl. 2, fig. 17).

(2) Les Gastéropodes sont compris dans le groupe des Testacées établi par Aristote.

(3) Aristote, *Histoire des animaux* (trad. de Camus, 1783).

Livre IV, chap. XI, p. 231 : « Dans les Testacées il n'y a ni mâle, ni fe-

transmises Aristote, et ses écrits ne sont pas non plus exempts de toute contradiction (1).

Il nous faut venir jusqu'à la fin du XVIe siècle, et arriver à Aldrovande pour voir révoquer en doute l'opinion d'Aristote sur l'absence de copulation chez les Gastéropodes; mais, à partir de cette dernière époque et pendant tout le cours du XVIIe siècle, la question qui nous occupe ne resta pas oubliée au milieu de cette ardeur immense, qui poussa dans le champ des découvertes tant d'hommes illustres : Muralt, Harder, Redi, Lister, Swammerdam, l'étudièrent tour à tour, et nous ont laissé une série de travaux, dont je vais essayer de tracer ici une rapide analyse.

Muralt, dans son *Vade mecum anatomicum* (1677), consacra quelques pages à l'étude de la Cochlée (*Helix pomatia*); mais ces premières recherches sont très imparfaites : l'auteur se contenta en quelque sorte de dénommer les différentes parties de l'appareil générateur, mais sans trop nous dire à quels usages il les croyait

melle, ils ressemblent aux plantes dont les unes sont fécondes et les autres stériles. »

Livre V, chap. XII, p. 259 : « En général c'est au printemps et dans l'automne qu'on trouve des œufs dans les Testacées.............. C'est l'hiver que les Limaçons de quelque espèce qu'ils soient se trouvent remplis d'œufs. »

Livre V, chap. XV, p. 269 : « Passons aux détails de la génération............ Les Testacées se présentent les premiers ; c'est pour ainsi dire le seul genre entre tous les individus duquel il n'y ait aucun accouplement. »

Livre V, chap. XV, p. 269 : « Elles (les Pourpres) viennent d'elles-mêmes, ainsi que les autres Testacées d'une bourbe putréfiée. »

Livre V, chap. XV, p. 269 : Tous les Testacées en général se forment d'eux-mêmes de la matière qui est au fond de la mer, et ils sont différents selon la différence du fond. Est-il bourbeux, il produit des Huîtres. Est-il sablonneux, il produit des Conques et les autres coquillages que j'ai nommés. »

(1) Pline, *Historia mundi*, lib. IX : « Et mituli et pectines sponte naturæ in » arenosis proveniunt : quæ durioris testæ sunt, ut murices, purpuræ, salivario » lentore : sicut acescente humore culices : apuæ spuma maris incalescente, » quum admissus est imber.

» Purpuræ, murices, ejusdemque generis, vere pariunt.

» Cochlearum vivaria instituit Fulvius Hirpinus, distinctis quidem generibus » earum, separatim ut essent albæ, quæ in Reatino agro nascuntur : separatim » illyricæ quibus magnitudo præcipua : Africanæ quibus *Fecunditas*. »

destinées (1). Il pensa que la vésicule copulatrice était libre, et qu'elle adhérait au foie à l'aide d'un filament simple; il ne fit aucune mention de la glande qui est enchâssée dans le tissu du foie, et que l'on désigne aujourd'hui sous le nom de *glande hermaphrodite;* enfin il avança, sur le témoignage de Gesner, que les Hélices pondent des œufs qui sont de couleur blanche.

On trouve encore, dans les *Éphémérides des curieux de la nature* (1682), une observation de Muralt sur la *Limax major rubicunda terrestris* (*Arion*). Dans cette simple note, l'auteur considère l'oviducte (*vas lacteum*) comme une dépendance de l'appareil de nutrition; il signale pour la première fois l'existence de la glande hermaphrodite, qu'il regarde comme deux ovaires (2).

Harder publia, environ deux années après Muralt, un mémoire sur l'anatomie de l'Hélice (*Examen anatomicum Cochleæ terrestris domiportæ*, 1679) (3).

Dans ce travail, Harder adopta en grande partie les déterminations de Muralt; mais il redressa l'erreur dans laquelle celui-ci était tombé à propos des connexions de la poche copulatrice; il

(1) Voici ses dénominations (voy. notre planche I, fig. 17):

Corpus cylindriacum	Le vestibule.
Vasculum cuneiforme	Le sac du dard.
Ossiculum	Le dard.
Processus vermiformis	Le fourreau de la verge avec le flagellum.
Rami lac continentes	Les vésicules multifides.
Vas lacteum coli speciem referens .	L'oviducte.
Ligamentum	La prostate.
Glandula glutinosa	La glande de l'albumine.
Filamentum varicosum	Le conduit efférent.
Rubella	La vessie copulatrice.

(2) « Ad finem hepatis ovaria duo insignia notavimus, ad quæ etiam per-
» gebant rami lactei : in illis ovorum infinitus erat numerus. »
(*Miscell. curios.*, p. 147.)

(3) Ce mémoire, ainsi qu'il résulte d'une phrase même de l'auteur, doit être regardé comme postérieur non-seulement aux recherches de Muralt, mais même à celles de Swammerdam: « Clarissimum enim Muraltum diligenti opera hanc
» compagem (cochleæ) jam detexisse probe novimus; Swammerdamius etiam
» de ea in libro de insectis scripsisse dicitur. »

signala très nettement le canal auquel est appendue cette vésicule :

« Verum id autopsiæ nostræ consentaneum non est, quod » D. Muraltus glandulam illam rubellam unico filamento hepati » adnecti, cæterum totam liberam esse dicit : sane viderunt nobis » adstantes φιλιατροι, vas lacteum in hanc manifeste inseri. »

Il admet comme Muralt des communications entre l'oviducte et l'intestin, et il les a même figurées. Les diverses parties de l'appareil générateur étaient tout à la fois, selon lui, des organes de nutrition et de génération.

En 1682, dans une lettre intitulée *Jacobi Harderi epistola ad reverendiss. abbatem Marsilium, de ovis et genitalibus Cochlearum*, Harder revint sur la question, et émit quelques vues nouvelles. Il établit que les *Helix* sont tout à la fois mâle et femelle ; il regarda le canal de la poche copulatrice et l'oviducte comme constituant ensemble l'utérus ; enfin il considéra la glande de l'albumine comme l'ovaire.

Les recherches de Swammerdam ne furent publiées qu'en 1737 dans la *Biblia naturæ ;* mais comme ces recherches, d'après le témoignage de Harder, furent à peu près contemporaines de celles de Muralt, je crois juste d'en parler dès à présent.

Swammerdam étudia d'abord l'appareil générateur de la *Cochlea vinearum*, et voici les déterminations auxquelles il s'arrêta dans ce premier examen : il nomma *ovaire*, la glande de l'albumine ; *utérus*, l'oviducte ; *testicule*, les vésicules multifides ; *bourse de la Pourpre*, la poche copulatrice. Il admit une communication entre le canal de cette poche et l'utérus, et il fit de la prostate un ligament. Quant à la glande hermaphrodite et à son canal excréteur, il avoue que leurs usages lui sont inconnus.

Plus tard, l'illustre anatomiste modifia ces premières déterminations ; ainsi, dans sa description de la *Cochlea hortensis*, dans celle de la *Cochlea domestica*, *agrestis*, etc., il regarda la glande de l'albumine comme un sac de la glaire, la glande hermaphrodite comme un ovaire, et le canal efférent comme le conduit des œufs.

Ce qui me surprend, c'est qu'au sujet de la *Cochlea domes-*

tica, chez laquelle manquent les vésicules multifides, Swammerdam, qui cependant considérait ces organes comme des testicules, paraisse ne pas s'être préoccupé de leur absence. La figure, pas plus que le texte, ne fait mention d'organes testiculaires.

Swammerdam reconnut le premier la propriété vivipare de la Paludine ; il donna à ce Mollusque les noms de *Cochlea mirabilis*, *Cochlea vivipara ;* il vit que les œufs contenus dans l'oviducte sont tous pourvus d'un ou de deux funicules ; il crut même reconnaître dans ces œufs un chorion et un amnios, mais il ne put parvenir à découvrir comment ils arrivent dans l'utérus : « Tandem » nec detegere hactenus potui, quonam pacto ovum istud ex ova- » rio in uterum perveniat : fundus enim uteri clausus esse videtur. » An vero, uti in ranis et testudinibus tuba ibi detur, aut aliud » quidpiam simile, ego quidem ignoro. »

Quant aux organes mâles, les passages suivants sembleraient indiquer que Swammerdam n'en eut aucune connaissance, et même qu'il ignorait entièrement que les sexes fussent séparés chez les Paludines : « De pene quod dicam habeo nihil, quamvis ali- » quid penis æmulum viderim.... Quis vero nunc explicet, qua- » nam ratione ovum hoc fecundetur, et omnibus ejus partibus, » vita motusque impertiatur ? »

En outre des recherches précédentes, Swammerdam nous a encore laissé quelques descriptions assez brèves du Limnée, du Planorbe et de la Nérite fluviatile.

En 1684, parut une lettre d'Antonius Felix Marsilius à Malpighi (*Antonii Felicis abbatis Marsilii de ovis Cochlearum epistola ad Marcellum Malpighium*). Cette lettre est intéressante à plus d'un titre ; elle nous apprend que c'est à Ray que nous devons les premières notions sur l'accouplement réciproque des Limaçons (1).

François Redi (*Opusculorum pars tertia*, 1684) regarda les Hélices et les Limaces comme des animaux à sexes séparés, mais chez lesquels les organes mâles et les organes femelles ont entre

(1) « De utroque sexu æque participant, vicissim enim agunt et patiuntur, » immittunt simul et recipiunt : primus omnium notavit Raius. »

eux une parfaite ressemblance (1) ; il appela testicule la glande de l'albumine, et il donna à l'oviducte le nom de *canal spermatique*. Quant à la glande hermaphrodite et à son canal excréteur, à la poche copulatrice et aux vésicules multifides, il reste muet sur leurs usages ; il ne nous dit pas non plus ce qu'il croit devoir être l'ovaire chez les sujets qu'il regarde comme femelles.

Martin Lister publia, en 1694, un mémoire important sous le titre de *Exercitatio anatomica in qua de Cochleis maxime terrestribus et Limacibus agitur*. Ce travail se distingue par une grande finesse d'observation, et surtout par une interprétation beaucoup plus nette des organes. Lister établit d'abord en principe que les Hélices et les Limaces sont androgynes (2). Cela posé, il regarda la glande hermaphrodite comme l'ovaire (3) ; il donna un canal efférent le nom de *trompe de Fallope* et à l'oviducte celui d'*utérus ;* la prostate fut considérée par lui comme un ligament (4), et la glande de l'albumine (*glandula uterina*) comme une sorte de placenta permanent (5), destiné à transmettre aux œufs dans l'utérus les sucs nécessaires à leur développement.

(1) « Hic forte aliquis offendetur, quod suspicatus fuerim canales generationi inservientes in maribus et fæmellis, prorsus inter se similes videri ; sed » certissimum est, hujus modi similitudinem aliis quoque insectis a natura fuisse » concessum, quibus accensendas memini Cochleas, et terrestres Limaces testa » carentes, quæ ad coitum accedunt modo prorsus extraordinario, et methodo » plane diversa ab ea quam cætera bruta animantia hoc in negotio adhibere solent. » Nam Limaces testa carentes, tum mares, tum fæmellæ, inter viscera gestant » occlusum membrum genitale quod in maribus et fæmellis ejusdem figuræ ac » magnitudinis esse videtur, seu potius reipsa est.

» Sæpe binos reperi Limaces generationi operam dantes et dissectione quam » accuratissima observatis omnibus ipsarum internis visceribus, ut forte fortuna » videre possem qualis esset mas, qualis fæmella, id perspicere nunquam potui. »

(2) « Illud vero in animo ante omnia tenere oportet, has bestiolas androgynas » esse : adeoque unam eamdemque cochleam maris et feminæ participem esse » et membra generationi dicata utriusque sexus in se habere. »

(3) « Hoc autem ovarium esse in nostra Cochlea microscopio primum didici ; » nec illo tamen magnæ virtutis : atque ejus ope ova in eo contenta clare » perspexi. »

(4) « Ligamentum sive tænia uterina. »

(5) « Tanquam perpetuam placentam uterinam. »

Quant aux organes mâles, Lister avait d'abord regardé les vésicules multifides comme des testicules; mais, ne retrouvant plus ces organes dans les Limaces, il abandonna son opinion, et il donna le nom de *testicule* à la poche copulatrice (1). Il continua néanmoins à regarder la portion libre du canal déférent comme un conduit séminal, mais sans s'expliquer cependant sur la manière dont le sperme y arrive.

C'est à Martin Lister que revient l'honneur d'avoir découvert le spermatophore des Hélices; il donna à ce singulier organe le nom de *capreolus*, et il nous en a laissé une description pleine de vérité.

Lister termine son travail par quelques considérations physiologiques empreintes d'originalité, et que je ne crois pas sans intérêt de reproduire ici :

« Quis usus vero et necessitas genitalium utriusque sexus in uno » eodemque animali, si tamen ut generent, coire etiam inter se » necesse habeant, haud in promptu est quod respondeam. Finales » tamen causas libenter admitto, cum natura nihil frustra faciat. » Hæc autem mecum consideres velim ; deinde tuum calculum, si » nostra non approbas, pone. Scias igitur bestiolas integros mares » non esse, sed dimidios tantum; etiamsi in plerisque integræ » feminæ esse videantur; certe maris naturam inter se dividunt. » Nam universis sunt vulva, uterus et ovarium; at nulli nisi unus » testiculus; unde in virilitate, ut ita dicam, deficere videntur; sibique » adeo mutuas operas reddunt; quod præcipua ad generandum » potentia inter duos dividatur, nec ulli integra sit.

» Quemadmodum vero hæ bestiolæ duplicem naturam ex aliqua » parte induunt; ita in generatione ambigere videntur. Etenim

(1) « Aliquando eos (folliculos cirratos) testiculos esse existimavi, at cum in » Limacibus omnino desint, ab ea sententia destiti.

» Illa (vesicula) vero quemdam humorem pellucidum visci cujusvis lentoris » æmulum in se continet; ita intra eamdem vesiculam quædam glandula coloris » subcarnei reconditur. Atque hanc vesiculam cum sua glandula intus com» prehensa verum animalculi testiculum, scroto suo vestitum, esse vix dubitare » licet. »

» extremis genitalibus ut pisces fecundantur ; cum ipso ovario » lactis adnascatur. Mediis genitalibus aviculos quodam modo imi- » tantur ; cum utero ova soluta incrementum et perfectionem acqui- » rant. Citerioribus tandem genitalibus ad animalia quadrupeda » perfectiora propius accedunt; nempe quatenus matrici ipse penis » cum testiculo adsit. »

En 1708 parut, dans l'*Histoire de l'Académie royale des sciences*, une note de Duverney sur la génération des Limaçons. L'auteur y confirme le fait de l'hermaphrodisme chez les Limaçons; il décrit l'accouplement de ces animaux, parle de leur ponte, mais ne signale aucun fait anatomique nouveau.

De 1802 à 1808, Cuvier publia une série d'importants mémoires sur l'anatomie des Gastéropodes marins, terrestres et fluviatiles. Il examina successivement les genres *Clio*, *Tritonie*, *Doris*, *Glaucus*, *Aplysie*, *Thethys*, *Pleurobranche*, *Limace*, *Helix*, etc. Il décrivit d'une manière détaillée les organes générateurs de la Limace et du Colimaçon; malheureusement l'illustre anatomiste négligea à peu près complétement l'emploi du microscope, et ses déterminations ont eu le sort de tant d'autres, c'est-à-dire qu'elles se trouvent aujourd'hui reléguées au rang des faits purement historiques.

On doit rendre cependant à Cuvier cette justice, c'est qu'il étudia tout autrement qu'on ne l'avait fait avant lui la relation des organes et leur mode de communication.

Dans le Colimaçon, Cuvier prit la glande hermaphrodite pour l'ovaire; il regarda le testicule comme étant composé de deux parties : l'une représentée par la glande de l'albumine et l'autre par la prostate. Comme conséquence de ces premières déterminations, il donna au canal excréteur le nom d'*oviducte*, à l'oviducte celui de *matrice*, et il appela *canal déférent* le conduit qui va de la prostate à la verge.

Cuvier regarda le *flagellum* comme une portion de la verge, mais il ne dit pas un mot du *capreolus* que Lister avait si bien décrit. Quant à la poche copulatrice, voici comment il s'exprime à son sujet :

« Il faut bien que cet organe que j'ai nommé vessie ait quelque fonction essentielle, puisqu'il ne manque à aucun des Gastéropodes que j'ai décrits jusqu'ici ; mais j'avoue que j'ignore entièrement quelle elle est, à moins qu'elle ne consiste à fournir la matière propre à enduire les œufs et à leur fournir une enveloppe. Dans ces deux genres (Limace et Colimaçon), cette vessie contient ordinairement une substance concrète d'un brun rougeâtre, à peu près de la consistance du savon. Swammerdam a pensé que la pourpre du *Murex* est contenue dans un organe analogue ; mais je me suis assuré du contraire. »

Cuvier dit ailleurs en parlant du conduit de la poche copulatrice : « Le canal de la vessie est en proportion avec la longueur de la verge, sans qu'on puisse deviner la raison de ce rapport ; » et plus loin il ajoute : « Quant à la verge, il est probable qu'elle pénètre dans le canal de la matrice, ou au moins vis-à-vis de son issue dans la vessie. Ses rapports de longueur avec le canal de la vessie m'ont fait soupçonner autrefois que c'est ce dernier qui est destiné à la recevoir. On ne pourrait vérifier cette conjecture qu'en mutilant avec adresse deux Colimaçons accouplés ; mais cette opération me paraît bien difficile, et je ne l'ai point tentée. »

Quant aux usages du dard, Cuvier reconnut que « c'est avec ce singulier instrument que les Colimaçons préludent à leurs caresses amoureuses. »

Dans le *Dictionnaire des sciences naturelles* (1821) (Hélice et Limace), Defrance et de Blainville reproduisirent de point en point l'opinion de Cuvier. Defrance en parlant du *flagellum* s'exprime ainsi : « On admet généralement que, dans l'accouplement, cette longue verge se retourne comme le font les tentacules, et que par conséquent elle devient extérieure. »

Meckel et Carus suivirent également l'opinion de Cuvier dans leurs différentes publications.

En 1824, dans un mémoire étendu comprenant l'anatomie du *Limax ater*, du *Planorbis corneus*, du *Lymnæus palustris* de la *Paludine vivipare*, etc., Treviranus intervertit complétement les déterminations de Cuvier ; il nomma *testicule* la glande hermaphrodite, et *ovaire* celle de l'albumine.

L'opinion de Treviranus fut adoptée par M. Owen en Angleterre.

En 1826, M. Nitzsch découvrit le *capreolus* chez l'Hélice porphyre (*Helix arbustorum*) ; il le signala dans une note comme un corps filiforme, roide, semblable à une soie, qu'il avait vu sortir de l'orifice femelle : « Retiré de l'organe génital avec lequel il n'offrait aucune adhérence, ce corps, dit-il, paraissait fusiforme, et terminé par deux extrémités grêles, pointues, formant un simple pas de vis, à l'endroit où elles naissaient de la portion médiane. » M. Nitzsch méconnut les fonctions de cet organe, et il l'appela un *corps énigmatique*.

A la même époque, le docteur Prévost publia, dans les *Mémoires de la Société physique de Genève*, un travail important sur l'appareil générateur du Limnée. Dans ce travail, ainsi que dans ses autres recherches sur l'*Helix pomatia*, l'Arion, la Limace grise, etc., l'auteur adopta l'opinion de Treviranus; il nomma testicule la glande hermaphrodite, et ovaire celle de l'albumine. Il s'arrêta à ces déterminations par suite de la découverte qu'il fit chez l'*Helix* d'une disposition anatomique très curieuse : je veux parler de la gouttière déférente.

L'existence de cette gouttière ne le laissa plus douter un seul instant que la glande de l'albumine ne fût bien réellement l'ovaire, et il crut dès lors pouvoir faire rentrer la génération des Gastéropodes dans la loi commune. Voici, du reste, ses propres paroles :

« Les observations ci-dessus rapportées me semblent prouver que chez les *Helix* la génération suit les mêmes lois générales que chez les Vertébrés. On aurait pu nous objecter, d'après les ouvrages d'un grand nombre de savants, que l'organisation de ces Mollusques renversait totalement notre système, puisque nous rencontrions les Animalcules spermatiques dans l'ovaire même de ces animaux. Mes dissections, ainsi que mes injections, réfutent complétement cette objection : elles montrent que le corps que l'on avait regardé comme l'ovaire est bien réellement le testicule, et que l'ovaire est cet appendice graisseux sur les fonctions duquel il y avait eu jusqu'ici de l'incertitude chez les naturalistes. »

L'auteur enfin conclut ainsi en terminant son mémoire :

« Nous voyons donc par les faits rapportés dans ce mémoire que les opinions que nous avons données, tant à l'égard des Vertébrés que des Mollusques, sont confirmées quant à ce qui concerne les Gastéropodes, et que les divers organes, sur les fonctions desquels il y avait eu jusqu'à ce jour du doute, sont maintenant parfaitement déterminés. »

En 1835 parut un mémoire de M. Rudolphi Wagner sous le titre de *Bemerkungen über die Geschlechtstheile der Schnecken.*

Dans ce mémoire, l'auteur abandonne les idées qu'il avait émises précédemment dans son *Traité d'anatomie comparée*, où il avait d'abord adopté l'opinion de Prévost, de Brand, de Treviranus, et combattu celle de Cuvier. Il avoue que, sur l'avis du docteur Carus, ayant examiné de nouveau la glande hermaphrodite, il y a constaté immédiatement la présence des ovules, et qu'il a reconnu que les follicules ovariques renferment en même temps une quantité de spermatozoïdes.

Ce rapprochement des ovules et des spermatozoïdes intrigua vivement M. Wagner, et il se posa, sans toutefois les résoudre, les trois questions suivantes :

1° Les zoospermes sont-ils produits dans l'ovaire en même temps que les œufs ?

2° Les zoospermes remontent-ils du testicule dans l'ovaire par le conduit des œufs ?

3° Les zoospermes sont-ils apportés dans l'ovaire par la copulation, c'est-à-dire viennent-ils de l'animal congénère ?

M. Wagner regarda la première supposition (la seule vraie) comme invraisemblable, mais il ne se prononça pas à l'égard des deux dernières (1).

De 1835 à 1838, M. van Beneden publia plusieurs notes sur l'*Helix algira*, l'*Helix aspersa* et le *Lymnæus glutinosus*. Dans la première, M. van Beneden admet pour les organes sécréteurs des œufs et du sperme les déterminations de Cuvier et de Carus; « mais, ajoute-t-il, je n'ai point jusqu'à présent la conviction que telle est la détermination précise qu'on doit donner des uns et des

(1) « Es scheint mir also entschieden festzustehen, dass der Eierstock der Schnec-

autres. » Dans la note sur l'*Helix aspersa*, l'auteur regarde la poche copulatrice comme une bourse du Pourpre; il semble aussi admettre une communication entre le *diverticulum* du canal de la vessie et l'oviducte, car il dit : « Si cette disposition se retrouvait dans toutes les espèces, on serait tenté de croire que l'un des canaux livre passage au fluide fécondant de l'individu agissant comme mâle, et que l'autre (l'oviducte), beaucoup plus large, donnerait uniquement passage aux œufs. Par un conduit se ferait l'intromission du sperme, et par l'autre l'évacuation des œufs. »

Dans la note sur le *Lymnœus glutinosus*, M. van Beneden émit de nouveaux doutes sur le siége du testicule : « Si je ne me rends point, dit-il, à la détermination de M. Laurent quant au testicule (1), c'est que j'attache trop d'importance à la présence des spermatozoïdes dans le premier oviducte (2). Je serais même tenté de regarder ce canal comme le testicule, si l'on pouvait concilier cette détermination avec l'usage du canal déférent. Les œufs se-

» ken zu gewissen Zeiten grosse Mengen von Samenthierchen enthält, neben den » Eikeimen. Wie Kommen diese nun dahin ? Darei Fälle scheinen mir möglich :

» 1° Der Eierstock producirt gleichzeitig mit den Eiern Samenthierchen, was » mir unwahrscheinlich ist.

» 2° Die Samenthierchen gelangen aus den Hoden des Zwitterthiers durch » den Eiergang in den Eierstock.

» 3° Die Samenthierchen treten nach der Befruchtung aus der anderen » Schnecke in die zu befruchtenden Eierstöke. Dann müssen die Samenthier- » chen vor der Befruchtung fehlen.

» Ist eine eigene Hode vorhanden, so fragt es sich, wo ist dieselbe? Was » Cuvier für Hoden nahm, scheint mir das Organ nicht zu sein ; nie fand ich » darin Samenthierchen. Immer enthielt es zahlreiche Fetttropfen von verschie- » dener Grösse, welche ich für Dotterfett nahm. Ich suchte anhaltend nach » Dottern und Keimbläschen ; letztere fand ich nie. Ich liess mich jedoch ver- » leiten (*Lehrbuch*, p. 307), einzelne grössere ovale Körper, welche wieder » zahlreiche Fetttröpfchen enthielten, für Eier oder Dottern zu halten. »

(1) Dans le Lymnée M. Laurent regardait comme étant le testicule l'organe globuleux situé au-dessous de la portion plissée de l'oviducte. Cet organe, comme nous le verrons plus tard, est destiné à sécréter la glaire qui enveloppe les œufs.

(2) Le premier oviducte c'est-à-dire le canal efférent.

raient fécondés à leur passage à travers le testicule; mais il n'y aurait point d'intromission réciproque de fluide fécondant, et un canal déférent, qui se montre tel à l'évidence, n'aurait dans ce cas aucun usage. Ceci s'accorderait avec les dernières recherches de R. Wagner, qui vient de trouver l'hermaphrodisme dans les *Cyclas*. »

M. van Beneden finit par avouer que la question n'a pas encore les éléments de solution nécessaires, et il s'en tient pour sa description aux déterminations de Cuvier et de Blainville.

M. Pouchet, dans sa *Zoologie classique* (1841), regarda de nouveau la glande hermaphrodite comme un testicule, et son conduit excréteur comme un canal déférent : « Ces organes, dit-il, étaient considérés par Cuvier comme appartenant au sexe femelle, et constituant l'ovaire et l'oviducte; mais contrairement à ce célèbre anatomiste, avec Swammerdam, Prévost, Treviranus, Brandt et Ratzeburg, nous le regardons comme représentant le système génital mâle. » Comme conséquence bien naturelle, la glande de l'albumine prit une fois de plus le titre d'ovaire.

En 1842 et 1843, M. Laurent publia, dans les *Bulletins de la Société philomatique*, deux notes intéressantes. Il établit d'une manière positive que la glande hermaphrodite joue à la fois le rôle d'ovaire et de testicule. Il reconnut que cette glande n'est pourvue que d'un seul conduit excréteur, qu'il regarda comme la voie commune des œufs et du sperme; enfin il indiqua parfaitement les usages de la glande albuminipare destinée, d'après lui, à fournir l'albumine qui entre dans la composition des œufs.

Malheureusement l'auteur s'en tint à l'énoncé de ces faits, et n'essaya pas d'expliquer cette contradiction apparente du mélange des œufs et du sperme chez des animaux qui s'accouplent.

La même année (1843) parut dans les *Archives de Wiegmann* un mémoire de Paasch. Ce travail, qui, pour le fond, reproduit de point en point les idées du docteur Prévost, renferme néanmoins des détails nombreux, et qui ne manquent pas d'intérêt.

Ce qui me surprend, c'est que Paasch, qui a vu très distinctement et même décrit les ovules contenus dans la glande hermaphrodite, se soit refusé à les regarder comme tels.

L'année suivante, H. Meckel (1) confirma les recherches de MM. Wagner, Laurent et de Siebold, sur l'existence d'une glande hermaphrodite; mais il alla plus loin, il donna une description détaillée de la structure de cet organe, et il essaya de formuler la loi qui préside à la génération des Gastéropodes.

Suivant lui, les cæcums ou follicules sont formés de deux poches membraneuses, transparentes, contenues l'une dans l'autre comme la main dans un gant (2), et entre lesquelles il existe un intervalle plus ou moins sensible, suivant le développement des ovules. La membrane externe (follicule ovarien ou ovarique) produit ces derniers qui finissent par devenir libres, et par tomber dans l'intervalle des deux poches, tandis que la membrane intérieure (follicule testiculaire ou séminal) donne naissance à l'humeur spermatique. Les spermatozoïdes seraient, par conséquent, contenus dans une poche ou gaîne enfermée dans une autre poche où se trouvent les ovules, et ne communiqueraient pas avec eux.

H. Meckel ajoute que la membrane intérieure est singulièrement mince et l'extérieure résistante, ce qui fait que, lorsqu'on presse le follicule, les ovules rompent la première des enveloppes et se mêlent avec les spermatozoïdes. Dans l'état habituel, ces deux parois cæcales seraient en contact immédiat, et ne s'écarteraient l'une de l'autre que dans les points où des œufs se développeraient, ces derniers repoussant la membrane extérieure en dehors et la membrane intérieure en dedans. Ainsi donc les ovules se trouveraient séparés du sperme dans l'intérieur de la glande. « Ils conservent, dit Meckel, les mêmes rapports dans le conduit excréteur, dont les parois sont également doubles ; enfin, vers la terminaison du canal excréteur, les deux tubes invaginés se séparent : le tube extérieur se jette dans l'oviducte, et le tube intérieure se continue avec le canal déférent. » M. de Siebold accepta en tout point les vues de Meckel, et reproduisit sa théorie dans son *Manuel d'anatomie comparée*.

Peu de temps après les recherches de Meckel, Steenstrup émit

(1) Müllers *Archiv* (1844)

2) So wie die Hand vor Handschuh.

une opinion assez singulière au sujet des organes génitaux des pulmonés. Ce naturaliste regarda les Gastéropodes comme des animaux à sexes séparés, chez lesquels les différentes parties de l'appareil génital seraient doubles, mais parviendraient à se développer seulement d'un côté, tandis que celles de l'autre s'atrophieraient comme dans les oiseaux femelles. D'après cela, la glande hermaphrodite représenterait dans les individus que Steenstrup considère comme femelles, l'ovaire actif, et la glande de l'albumen serait l'ovaire du côté opposé, frappé d'un arrêt de développement. Le canal utérin appartiendrait au côté actif, le canal déférent serait l'utérus avorté du côté opposé, et à la vésicule pédonculée du côté actif correspondrait la verge comme une vésicule analogue avortée. Dans d'autres individus de la même espèce que Steenstrup regarde comme des mâles, la glande hermaphrodite serait le testicule actif, et la glande de l'albumine le même organe avorté; l'utérus serait le canal déférent actif, et ce qu'on appelle canal déférent ne serait qu'un organe avorté. Quant à la vésicule pédonculée, elle aurait la même signification que chez les individus femelles, et la verge serait cette vésicule arrêtée dans son développement.

En 1851, M. Leidy, dans un très beau mémoire sur les Gastéropodes des États-Unis, revint de nouveau aux idées du docteur Prévost.

La même année, M. Gratiolet proposa une théorie ingénieuse sur la fécondation des Gastéropodes. Je vais l'exposer en peu de mots, car je me propose d'y revenir longuement par la suite.

D'après ce savant, les Gastéropodes androgynes possèdent une glande spéciale donnant à la fois naissance à des œufs et à du sperme. Ces deux produits naissent dans les mêmes follicules, et sont primitivement séparés; les œufs se trouvent dans l'épaisseur des parois et les spermatozoïdes dans la cavité même du petit cæcum. — Plus tard, les œufs tombent dans l'intérieur du follicule, se mêlent avec le sperme et s'écoulent avec lui jusqu'au sommet de l'oviducte, où ils se séparent. Le sperme qui descend au contact des œufs ne les féconde point, parce que dans le canal

excréteur les spermatozoïdes sont encore dans un état de développement imparfait; ce n'est que plus tard, après un séjour variable dans la poche copulatrice, qu'ils acquièrent, en changeant de forme, le pouvoir fécondant.

M. Moquin-Tandon, dans son bel ouvrage sur les Mollusques de France (1852), reproduisit l'hypothèse de M. Gratiolet, mais il ne s'en tint pas au simple exposé d'une théorie générale, et nous lui devons encore une foule de détails anatomiques intéressants sur l'appareil générateur des Gastéropodes terrestres et fluviatiles. Qu'il me suffise de citer ses mémoires sur l'appareil génital des Valvées, de l'Ancyle fluviatile et de la Vitrine transparente, sur les vésicules multifides des Hélices et le capréolus des Gastéropodes.

En 1853, M. de Saint-Simon publia dans le *Journal de conchyliologie* une série d'observations sur l'organe de la glaire des Gastéropodes terrestres et fluviatiles, ainsi que sur le talon de l'organe de la glaire des Hélices et des Zonites.

J'arrive maintenant à un dernier travail où se trouvent consignés des faits importants relatifs au sujet qui nous occupe, je veux parler du beau mémoire de M. Lacaze-Duthiers sur le Pleurobranche (1859).

Avant M. Lacaze, on avait déjà admis, ainsi que nous l'avons vu, le mélange des ovules et du sperme dans le canal excréteur, mais en réalité personne n'avait encore bien constaté ce mélange, les Gastéropodes terrestres et fluviatiles se refusant en quelque sorte à une démonstration directe.

M. Lacaze, le premier, établit bien positivement ce fait que depuis j'ai eu l'occasion de vérifier un grand nombre de fois sur les Doris et les Éolides :

« La structure de la glande génitale, dit-il, est analogue à celle que l'on rencontre dans la plupart des Gastéropodes qui sont hermaphrodites; mélange des éléments des deux organes mâles et femelles, voilà le caractère général. Mais ce mélange ne porte pas seulement sur les lobes, lobules, grains ou acini, qui seraient les uns mâles et les autres femelles. Les glandes sont confondues au plus haut degré. Les éléments d'un sexe sont produits à côté de

ceux d'un autre. C'est dans le même grain que se développent les œufs et le sperme; aussi est-ce l'hermaphrodisme le plus complet qu'il soit possible de trouver.

» Chaque élément sexuel se développe absolument comme si tout le cul-de-sac était mâle ou femelle, et la partie productrice de l'œuf ou bien du spermatozoïde ne diffère en rien de ce qu'elle serait dans un cul-de-sac non hermaphrodite, et composé en entier par le parenchyme du testicule ou de l'ovaire.

» *En ouvrant le canal excréteur et en portant son contenu sous le microscope, on trouve des œufs et des spermatozoïdes.* »

Quant à l'expression physiologique de la fonction génératrice, M. Lacaze s'est borné seulement à émettre des doutes, ainsi qu'il sera aisé de s'en convaincre par la lecture des passages suivants :

« Les produits des deux parties distinctes de la glande génitale tombent dans le cul-de-sac sécréteur, et par les ramifications des conduits qui font suite à ces cavités arrivent dans le canal excréteur. Donc les œufs et le sperme suivent la même voie pour arriver au dehors, et la question qui se présente bien naturellement est celle-ci : ces deux éléments opposés agissent-ils les uns sur les autres dès qu'ils se trouvent en contact? La fécondation, en un mot, s'opère-t-elle sans qu'il soit nécessaire du concours d'un autre individu?

» Il suffit de remarquer que l'accouplement a lieu, ce qui conduit à supposer *à priori* la nécessité de l'intervention de deux individus. Toutefois, il faudrait des expériences précises pour décider si un seul individu peut se suffire à lui-même; or, ces expériences sont extrêmement difficiles à faire, si même elles sont possibles, en raison même des conditions que présentent les annexes des organes génitaux.

» La fécondation a-t-elle lieu pendant l'accouplement? ou bien le sperme déposé dans les poches copulatrices est-il versé au moment de la sortie des œufs, et de leur passage dans cette annexe femelle qui les entoure de mucosités?

» A toutes ces questions, il n'est possible de répondre qu'hypothétiquement. Mais, très probablement, si le même animal ne peut se suffire, le sperme déposé dans les poches copulatrices doit fé-

couder les œufs, à mesure qu'ils sortent. Très probablement aussi, un accouplement doit suffire à plusieurs pontes et plusieurs fécondations.

..... » On comprend maintenant combien il est difficile de faire des expériences sur la question de savoir s'il est nécessaire d'un accouplement pour qu'un individu se reproduise, puisque dans l'une de ses poches copulatrices il peut longtemps séjourner du sperme capable encore, sans aucun doute, de féconder. »

Ici se termine la partie historique de notre travail. Dans un pareil dédale d'hypothèses et d'opinions contradictoires, il serait bien difficile, à coup sûr, pour ne pas dire impossible, à un lecteur consciencieux d'arriver à quelque conviction. Et pourtant la vérité ne peut être bien loin, mais où? Quelle voie peut y conduire? Il n'y en a qu'une assurément, celle dans laquelle m'a toujours guidé mon savant maître, M. Emile Blanchard, celle que je vais essayer de suivre, je veux dire l'anatomie rigoureuse et une induction sévère.

CHAPITRE II.

DESCRIPTION ANATOMIQUE.

L'appareil générateur des Gastéropodes offre toujours un développement très considérable, il s'étend généralement depuis la région du foie jusque vers l'un des côtés du cou; il traverse donc la cavité du corps dans sa plus grande longueur.

Chez les Gastéropodes pourvus des deux sexes, cet appareil se compose d'abord d'une glande hermaphrodite sécrétant à la fois les ovules et le sperme. De la base de cette glande part un canal excréteur généralement tortueux, servant au passage des ovules et de la semence, et communiquant inférieurement avec deux autres conduits, l'un très large qui a reçu le nom d'oviducte, l'autre beaucoup plus étroit, appelé canal déférent.

L'oviducte et le canal déférent restent généralement accolés dans une grande partie de leur trajet; ils se séparent ensuite, soit pour aller s'ouvrir isolément au dehors (Limnée, Planorbe), soit

pour se réunir de nouveau au moment de leur sortie dans une cavité commune (appelée le vestibule) (Arion, Limace, Helix, Dorix, Eolis, etc.).

Divers organes se trouvent annexés à l'oviducte et au canal déférent.

Comme annexes de l'oviducte, nous citerons la glande de l'albumine, la poche copulatrice, l'organe de la glaire, le sac du dard et les vésicules multifides.

La glande de l'albumine communique avec le bout supérieur de l'oviducte; son existence est constante. Elle a pour usage de sécréter une matière albumineuse qui concourt à la formation des œufs.

La poche copulatrice a la forme d'une petite vessie dont le pédicule, plus ou moins allongé, vient généralement s'ouvrir près de l'entrée de l'oviducte; elle joue le rôle d'un réservoir séminal.

L'organe de la glaire n'existe que chez les Mollusques aquatiques (Planorbe, Limnée, Doris, etc.); il fournit une matière gélatiniforme qui sert à préserver les œufs du contact de l'eau.

Quant au sac du dard et aux vésicules multifides, ce sont des organes d'une importance tout à fait secondaire et qui n'appartiennent qu'à certains genres de Gastéropodes, principalement les *Helix*.

Les annexes du canal déférent sont la prostate, le flagellum et la gaîne du pénis, ou fourreau de la verge.

La prostate est composée d'un amas de petits follicules qui déversent leur produit dans l'intérieur du canal déférent. Elle est très développée chez les Arions, les Limaces, les Hélices, et elle forme chez ces animaux une espèce de ruban glanduleux qui reste accolé à l'oviducte dans toute sa longueur. Elle paraît, au contraire, manquer dans quelques espèces, ou du moins être réduite à un état très rudimentaire, par exemple dans les *Doris* et les *Eolis*.

Le flagellum est un long cæcum appendu au fourreau de la verge, et dans l'intérieur duquel se forme ce qu'on a appelé le *capréolus* ou *spermatophore*. Cet organe est loin d'être constant, il est surtout bien développé chez les Hélices.

Le fourreau de la verge se présente sous l'aspect d'un cylindre charnu qui termine le canal déférent. Ce cylindre renferme quelquefois une verge proprement dite (Planorbe), mais le plus souvent c'est un des replis intérieurs du fourreau, ou bien le fourreau tout entier, qui, en se retournant, constitue l'organe copulateur (*Arion*, *Helix*, *Doris*).

Telle est, d'une manière générale, la constitution de l'appareil générateur des Gastéropodes hermaphrodites; nous allons maintenant étudier cet appareil dans quelques types en particulier.

Arion rufus.

L'Arion est hermaphrodite. Son appareil générateur, quoique très développé, ne présente, pour ainsi dire, que les parties essentielles qui entrent dans la composition du même appareil chez tout Gastéropode pourvu des deux sexes; de plus, la structure et la disposition intérieure de chacune des parties de cet appareil n'offre pas à l'étude des difficultés trop sérieuses; voilà pourquoi j'ai choisi cet animal comme type.

La glande hermaphrodite (pl. II, fig. 1 *h*) (1) est située à la partie postérieure de la grande cavité viscérale; sa couleur est brunâtre; cette couleur est due à la présence d'une fine membrane chargée de granulations pigmentaires qui recouvre la glande dans toute son étendue et lui adhère d'une manière intime; sa forme représente un corps irrégulièrement arrondi et bilobé. Par sa face inférieure la glande est en rapport avec l'estomac; en arrière, elle se trouve un peu recouverte par les lobes du foie; sa face dorsale, au contraire, est libre et s'aperçoit immédiatement dès que l'on vient à fendre le corps de l'animal.

Au point de vue de sa structure, cette glande présente la disposition en grappe (pl. II, fig. 2). Elle est composée d'un grand nombre de follicules globuleux, qui se groupent entre eux de ma-

(1) Ovaire (Swam., List., Cuv., Blainv.); testicule (Wagner, Paasch, Wohnl., Prév., Burd.); glande hermaphrodite (H. Meckel, Sieb.); glande génitale; organe hermaphrodite (Gratiol.); organe en grappe (Laurent, Moquin-Tandon).

nière à constituer des lobules d'abord, puis des lobes dont les conduits excréteurs viennent aboutir à un canal commun, pour lequel j'adopterai le nom de canal efférent ou canal excréteur.

La disposition en grappe de la glande génitale est très aisément constatable chez l'Arion, car les lobes et les lobules s'isolent les uns des autres avec la plus grande facilité.

Lorsqu'on soumet au microscope un fragment de la glande, on y aperçoit des corps de nature très diverse, à savoir :

1° Des filaments isolés offrant en longueur environ un tiers de millimètre, et terminés à l'une de leurs extrémités par un léger renflement de forme conique et spiroïde. Parmi ces filaments, les uns paraissent immobiles, d'autres, au contraire, s'agitent en présentant un mouvement ondulatoire assez vif ; ce sont des zoospermes (pl. II, fig. 3).

2° Des filaments de même nature que les précédents, mais qui, au lieu d'offrir un diamètre constant et uniforme, présentent dans leur longueur un ou plusieurs renflements. Ce sont également des zoospermes, mais moins avancés en développement.

3° Des faisceaux de spermatozoïdes. Ces faisceaux ont un aspect des plus curieux. Les filaments qui les composent ont tous leur extrémité céphalique tournée dans le même sens et adhérente à une grosse cellule remplie de granulations jaunâtres et extrêmement serrées. Ces filaments sont tantôt parallèles et fortement pressés les uns contre les autres, ailleurs ils sont divergents et s'étalent en forme de gerbe ou en étoile. — Les spermatozoïdes qui constituent ces faisceaux présentent des degrés de développement très divers : tantôt, en effet, les filaments sont tous uniformes et régulièrement arrondis ; tantôt, au contraire, ils présentent sur leur trajet un ou plusieurs renflements fusiformes ; d'autres fois, la partie céphalique du filament, c'est-à-dire celle qui adhère à la cellule centrale, est bien développée, tandis que l'extrémité caudale est encore renfermée dans la cellule où elle a pris naissance (pl. II, fig. 4, 5 et 6).

4° De grosses cellules à contour très pâle, renfermant dans leur intérieur un noyau granuleux extrêmement développé (pl. II, fig. 7). Souvent le noyau n'occupe qu'une portion de la cellule et

se trouve entouré d'une couche de liquide transparent; d'autres fois, les granulations qui le composent remplissent au contraire toute la cavité de la vésicule. Lorsqu'on observe ces cellules avec attention pendant quelques instants, on ne tarde pas à les voir se déformer avec lenteur : la couche de liquide transparent qui entoure le noyau se gonfle en certains points, s'affaisse sur d'autres, pousse quelquefois un prolongement digitiforme; bientôt les granulations du noyau prennent elles-mêmes part au mouvement et se précipitent dans la partie qui se soulève. Cette motilité dure un temps plus ou moins considérable, pendant lequel la cellule prend successivement des formes très différentes, en repassant momentanément par la forme primitive.

Une étude attentive m'a démontré que ces corps ne sont autre chose que les cellules centrales des faisceaux zoospermiques devenues libres. J'ai même observé une fois des mouvements tels que ceux que je viens de décrire sur une cellule à laquelle adhéraient encore par leur tête un certain nombre de spermatozoïdes. Ce fait curieux n'a toutefois rien qui doive nous surprendre, puisque des mouvements tout à fait analogues ont été constatés par plusieurs observateurs sur les globules du sang de divers animaux.

Les cellules dont je viens de parler se présentent d'une manière constante dans la glande génitale, mais on ne les retrouve jamais au delà dans l'intérieur du canal efférent.

5° De petites cellules à contenu transparent et finement granuleux.

6° Des granulations extrêmement nombreuses et douées d'un mouvement de trépidation très vif.

7° Des ovules vitellins très faciles à reconnaître à leur volume et à leur structure (pl. II, fig. 8). On y distingue une membrane extérieure ou membrane vitelline, en dedans de celle-ci une masse granuleuse qui paraît très foncée à la lumière réfléchie, blanche, au contraire, à la lumière directe; c'est le jaune ou vitellus. Enfin, au centre du vitellus on aperçoit une vésicule claire, la vésicule germinative, dont la cavité renferme à son tour une autre petite cellule entourée de fines granulations.

Les ovules des Arions sont petits, comparativement à ceux que

l'on observe chez beaucoup d'autres Gastéropodes; ils sont difficilement visibles à l'œil nu. Paasch prétend n'en avoir jamais vu ni au printemps ni en automne (1). Cela m'étonne, car, pour ma part, j'ai toujours aperçu ces ovules avec facilité, lorsque j'avais la précaution de ne pas les rechercher avec un trop fort grossissement (2).

Quant au développement des ovules et à leurs rapports avec la paroi des follicules, je n'en parlerai pas ici, me proposant de revenir sur ce point au sujet de l'*Helix pomatia*, chez lequel ce genre d'étude m'a paru beaucoup plus facile, vu l'absence de pigment à la surface de la glande.

Les conduits excréteurs de la glande hermaphrodite se réunissent, avons-nous dit, pour constituer le canal efférent. Ces conduits sont accompagnés par des rameaux artériels issus d'un tronc principal qui se jette dans le foie après avoir traversé la glande.

Le canal efférent (3) s'étend depuis la glande génitale jusqu'à l'extrémité postérieure de l'oviducte, au point de jonction de ce dernier organe avec la glande de l'albumine (pl. II, fig. 1, *e*). D'abord étroit et presque rectiligne à son origine, ce canal s'élargit ensuite et devient très sinueux; plus loin il se rétrécit de nou-

(1) « Beobachte ich gar nicht weder im Frühjahr noch im Herbst. »

(2) On est tout naturellement porté à rechercher les ovules avec le fort objectif qui sert à l'étude des spermatozoïdes et des autres produits de la glande génitale; c'est là une faute. La petitesse du fragment que l'on peut observer rend d'abord bien faibles les chances de rencontrer des ovules; d'un autre côté, la nécessité où l'on est de comprimer fortement l'objet que l'on examine fait que bien souvent les ovules sont écrasés et tout à fait méconnaissables. Le procédé le plus sûr consiste à prendre un gros fragment de la glande, que l'on comprime fortement entre deux verres pour l'examiner ensuite par transparence sous un grossissement d'environ 8 à 10 diamètres.

J'ai cru devoir prémunir contre cette cause d'erreur ceux qui se livreraient pour la première fois à ce genre de recherches, car, pour ma part, je suis resté plusieurs mois dans le doute sur le fait de l'existence d'une glande hermaphrodite et cela pour m'être servi de trop forts grossissements.

(3) *Epididymus* (Redi, Paasch); *particula cateniformis* (Swamm.); *tuba Fallopiona* (List.); oviducte (Cuv., Desh.); premier oviducte (Blainv.); canal excréteur, canal déférent supérieur (Moquin).

veau, décrit encore quelques flexuosités, forme un dernier coude en revenant sur lui-même et vient enfin s'unir avec l'extrémité postérieure de l'oviducte.

Dans ce trajet le canal efférent est situé entre les lobes du foie et les replis de l'intestin; il est entouré d'un tissu cellulaire lâche et accompagné par une grosse branche artérielle dont les ramifications le relient aux parties voisines. Ses parois sont formées d'une membrane mince et transparente, sa cavité est remplie par du sperme très pur, très épais et d'une belle couleur blanche. Les spermatozoïdes sont libres et possèdent des mouvements ondulatoires extrêmement vifs; l'eau pure les tue instantanément, en les faisant s'enrouler sur eux-mêmes. J'ai examiné bien des fois le contenu du canal efférent avec l'espoir d'y trouver des ovules, mais j'avoue que mes recherches à cet égard n'ont pas été heureuses; une fois seulement j'y ai rencontré un corps qui avait tout à fait les apparences d'un ovule vitellin. — A son extrémité inférieure le canal efférent se loge dans une dépression située à la face concave de la glande de l'albumine; il s'unit alors avec l'oviducte et se continue avec une sorte de rainure ou gouttière (pl. II, fig. 10, *c*) que l'on aperçoit à l'intérieur de ce dernier organe. Cette gouttière, pour laquelle j'adopte la dénomination de gouttière déférente (1), mérite toute notre attention; mais comme son étude est intimement liée à celle de l'oviducte, il est nécessaire auparavant que je fasse connaître la disposition de ce dernier canal, en même temps que celle de la glande de l'albumine.

Glande de l'albumine (2). — La glande de l'albumine (pl. II, fig. 1 *a*) est un organe linguiforme très allongé et d'un blanc plus ou moins jaunâtre; son tissu est très peu résistant; son vo-

(1) Sillon profond (Prévost); gouttière (Trevir.); rainure prostatique (Duvern.); gouttière déférente de quelques auteurs.

(2) Organe de la glaire (Moquin, Saint-Simon); *testiculus* (Redi) *lactis sive glandula uterina* (List.); *sacculus glutinis*, *sacculus glutiniferus*, *ovarium* (Swam.); testicule supérieur, testicule proprement dit (Cuv., Blainv., Jacquem., van Bened.); ovaire (Prévost); mutterdrüse (glande utérine) (Trevir.); elerstock (Paasch); organe albuminipare ou de l'albumen (Laurent, Gratiolet); glande linguiforme, mucipare, utérine, allongée, transparente de divers auteurs.

lume est variable, mais néanmoins toujours beaucoup plus considérable à l'époque de la reproduction. Elle est tordue légèrement sur elle-même vers la base, et c'est dans l'espèce de gouttière qui résulte de cette torsion que vient se loger l'extrémité inférieure du canal efférent. La glande n'adhère aux parties voisines que par l'intermédiaire d'un tissu cellulaire excessivement lâche; aussi s'isole-t-elle d'elle-même dès que l'on vient à fendre le corps de l'animal.

Lorsqu'on étudie la structure de la glande albuminipare, on voit qu'elle se compose d'un grand nombre de lobes généralement un peu aplatis et unis entre eux à l'aide d'un tissu cellulaire très peu serré. Ces lobes se laissent isoler avec la plus grande facilité, surtout sur des préparations qui ont séjourné pendant quelques jours dans du liquide salin. Les lobes se décomposent à leur tour en lobules, qui se trouvent formés en dernier lieu par des groupes de petits acini fortement pressés les uns contre les autres. Ces acini sont en général peu apparents, mais ils se distinguent avec la plus grande netteté lorsque, en poussant une injection colorée par l'oviducte, on réussit à la faire pénétrer jusque dans les dernières ramifications de la glande. A l'aide de cette préparation, les conduits excréteurs deviennent également très visibles, et l'on retrouve ici encore toute la disposition des glandes en grappes. Les conduits excréteurs des divers lobes viennent aboutir de chaque côté à un canal principal très large, à parois excessivement minces et transparentes; ce canal, ou plutôt ce vaste réservoir, occupe le centre de la glande et s'étend de son sommet à sa base. Sa cavité s'élargit considérablement vers ce dernier point et communique avec celle de l'oviducte par un orifice de forme elliptique (pl. II, fig. 10, *a'*).

Lorsqu'on soumet au microscope et à un grossissement d'environ 350 diamètres un fragment de la glande comprimé entre deux verres, on voit qu'il s'en écoule un liquide épais, transparent, dans lequel nagent une énorme quantité de globules et de granulations. Les globules possèdent des dimensions extrêmement variables. Leur forme est généralement arrondie ou ovalaire lorsqu'ils sont isolés; polygonale, au contraire, lorsqu'ils sont pressés

les uns contre les autres. Ils présentent une ligne de contour extrêmement foncée, fort nette, et réfractent fortement la lumière. Je considère ces globules comme de simples gouttelettes de matière albumineuse, dont la destination est d'envelopper les œufs à mesure qu'ils arrivent dans l'oviducte.

Oviducte. — L'oviducte (1) est un canal très large, à contours sinueux, qui s'étend depuis la base de la glande albuminipare jusqu'au sommet du vestibule (pl. II, fig. 1 *ooo*). On peut dans ce trajet et pour la facilité de l'étude lui considérer deux portions : l'une supérieure, à laquelle je donnerai le nom de *prostatique*; l'autre inférieure ou *infra-prostatique*.

A. *Portion prostatique.* — La portion prostatique de l'oviducte (fig. 1 *ooo*) peut être ainsi dénommée, parce qu'elle présente sur l'une de ses faces un large ruban glanduleux (fig. 1 *ttt*), auquel on a donné le nom de *prostate* (2). Ce dernier organe est formé par une réunion de petits follicules rameux qui viennent s'ouvrir à l'intérieur de l'oviducte, dans ce que j'ai appelé la *gouttière déférente*. Ces follicules se groupent entre eux pour constituer une série de lobules aplatis qui s'accolent à l'oviducte d'une manière ordinairement très intime, et qui sont d'autant plus volumineux, qu'ils se rapprochent davantage de l'extrémité inférieure.

La portion prostatique de l'oviducte offre une longueur considérable pouvant atteindre jusqu'à 12 et 13 centimètres. Elle représente un vaste canal légèrement rétréci vers ses deux extrémités, et replié un grand nombre de fois sur lui-même. Sa surface extérieure présente des sillons transversaux et des boursouflures qui lui donnent une certaine ressemblance avec le gros intestin. Les plis transversaux et les boursouflures sont beaucoup plus marqués dans la partie supérieure de l'organe que vers son extrémité

(1) Matrice (Cuv., Moquin); canal déférent (Redi); utérus (Swamm., List.); oviducte (Prévost, Paasch); second oviducte (Blainv.); troisième oviducte (Duvern.); oviducte incubateur (Laurent).

(2) Prostate (van Ben., Moq.); *uteri ligamentum sive tænia uterina* (Swam., List.); partie étroite du testicule (Cuv., Desh.); canal déférent et épididyme (Blainv.); Drüse band (Trévir.); *glandula prostatica* (Paasch).

inférieure où ils disparaissent à peu près complétement. Ces replis de l'oviducte sont dus à la présence de la prostate, laquelle, étant beaucoup plus courte que lui, joue le rôle d'une bride sur l'un de ses côtés. Ils sont, en outre, reliés entre eux par les branches d'une grosse artère qui côtoie l'un des bords de la prostate, et par un tissu cellulaire extrêmement lâche.

Les parois de la portion prostatique de l'oviducte présentent des différences très marquées, selon la hauteur à laquelle on les considère. Dans la moitié supérieure de l'organe, ou à peu près, les parois sont épaisses et comme chagrinées, si l'on prend un fragment de leur tissu et qu'on le place sous le microscope, on voit que ce tissu n'est autre chose qu'une agglomération de petits glandules implantés verticalement à la surface de l'organe, et fortement pressés les uns contre les autres comme les fibres du velours. Au-dessous et à mesure que l'on se rapproche de l'extrémité inférieure, ces glandules diminuent graduellement de volume; ils finissent même par disparaître complétement, et les parois de l'oviducte se trouvent alors réduites à une lame membraneuse assez mince, mais plus résistante. Les glandules précédents ont sans doute pour usage de sécréter la matière qui forme la coque des œufs. Lorsqu'on ouvre l'oviducte, on y remarque une foule de saillies et de dépressions qui correspondent, mais en sens inverse, à celles que nous avons observées sur la face extérieure. Je me contenterai de les signaler, et j'arrive immédiatement à la description de cette partie, que j'ai désignée plus haut sous le nom de *gouttière déférente*.

La gouttière déférente (pl. II, fig. 10 *c*) (portion prostatique du canal déférent) est une espèce de sillon très profond qui règne à l'intérieur de l'oviducte, tout le long du bord concave de cet organe. Cette gouttière présente la disposition suivante : au point où le canal déférent traverse les parois de l'oviducte, c'est-à-dire à l'union de la portion infra-prostatique avec la portion prostatique, on voit naître à l'intérieur de l'oviducte deux larges replis longitudinaux très minces qui, en s'adossant l'un contre l'autre comme les feuillets d'un livre, circonscrivent entre eux une gouttière profonde; après un trajet variable, mais assez court cependant, l'un

des replis s'applique contre la paroi de l'oviducte, s'y accole, et finit bientôt par se confondre avec elle d'une manière intime; l'autre repli resté libre continue à s'appliquer contre son congénère, ou plutôt contre la paroi qui le représente; son bord mince et tranchant est très propre, du reste, à clore hermétiquement le sillon sous-jacent. Vers l'extrémité supérieure de l'oviducte, ce repli change d'aspect; de mince il devient très épais, et son bord, au lieu de rester tranchant, s'arrondit un peu en forme de bourrelet. Arrivé au niveau de l'orifice de la glande de l'albumine, le repli déférent se soude par son bord supérieur au côté correspondant du pourtour de cet orifice, à travers lequel il se prolonge ensuite à la manière d'une cloison antéro-postérieure (pl. II, fig. 9 et 10 *r*). Au-dessus de ce point, la gouttière déférente constitue un canal complet, qui n'est autre chose que la terminaison du canal efférent lui-même.

B. *Portion infra-prostatique de l'oviducte* (1). — La portion infra-prostatique de l'oviducte est très courte relativement à celle qui la précède; sa longueur ne dépasse guère un demi-centimètre (pl. II, fig. *ov*). Sa surface extérieure est lisse et régulièrement arrondie; elle adhère aux parties voisines à l'aide d'un tissu cellulaire assez résistant, et donne attache sur l'un de ses côtés à un faisceau musculaire aplati; ses parois sont assez épaisses; sa surface intérieure est sillonnée par des plis longitudinaux très fins. Parmi ceux-ci on en remarque un qui est un peu plus saillant vers le haut, et qui fait suite aux replis de la gouttière déférente. A son extrémité inférieure, la portion infra-prostatique s'ouvre au sommet du vestibule, au centre d'un large repli dont nous étudierons plus loin la disposition.

La nature de notre sujet nous ayant forcé jusqu'ici d'étudier parallèlement les parties de l'organisme mâle et de l'organisme

(1) Quelques auteurs ont regardé la portion infra-prostatique de l'oviducte comme le vagin (Moquin-Tandon, Lister). C'est à tort, je pense, car on ne peut appeler du nom de vagin que la portion de l'appareil femelle qui reçoit l'organe mâle; or jamais la verg ne pénètre dans la portion infra-prostatique. M. Gratiolet lui a donné le nom de *vestibule postérieur*.

femelle, je vais reprendre le canal déférent où je l'ai laissé, c'est-à-dire au point où il quitte les parois de l'oviducte.

Au niveau de la terminaison de la prostate, les deux replis déférents se soudent par leur bord libre, et forment ainsi une sorte de petit entonnoir aplati, au fond duquel on aperçoit un orifice arrondi qui est l'entrée du canal déférent.

Le canal déférent (1) en quittant l'oviducte se présente sous l'aspect d'un tube grêle qui se rend à la gaîne du pénis (pl. II, fig. 1 *c*). Ce tube est régulièrement arrondi, et se rétrécit de plus en plus à mesure qu'il se rapproche de son extrémité inférieure. Sa longueur est de 1 centimètre 1/2 environ ; sa surface intérieure présente des plis longitudinaux assez saillants.

La gaîne du pénis (2) qui fait suite au canal déférent représente un cône effilé légèrement tordu sur lui-même, et de 1 centimètre environ (pl. II, fig. 1 *g*). Le sommet de ce cône se confond insensiblement avec le canal déférent, tandis que sa base très élargie s'insère au vestibule. Sa surface extérieure est lisse ; elle présente sur l'un de ses côtés une ligne obscure, à bords finement dentelés. Cette ligne répond à une gouttière longitudinale située dans l'intérieur ; elle cesse d'être apparente aux deux extrémités de l'organe.

Lorsqu'on ouvre la gaîne, on constate que ses parois sont très épaisses, et recouvertes d'une infinité de papilles blanchâtres disposées assez régulièrement, et avec une grande élégance. Ces papilles sont d'autant plus grosses et moins serrées qu'elles sont plus inférieures ; elles s'écartent sur la ligne médiane pour former une gouttière longitudinale beaucoup plus prononcée vers la base de l'organe que vers son sommet où elle finit par disparaître complétement (pl. II, fig. 11 *z*).

Les papilles ressemblent à de petits mamelons, laissant voir à l'intérieur une matière granuleuse blanchâtre, et recouverts à la surface d'une couche transparente de cellules d'épithélium à cylindre.

(1) *Ductus inter penem et uterum communis* (Swamm.) ; *ductus seminalis* (List.) ; *vas deferens* (Paasch) ; canal déférent (Cuv., Blainv.).

(2) *Virga* (Swamm); *præputium* (List,): fourreau de la verge (Moquin-Tandon).

Ces cellules épithéliales sont garnies de cils vibratiles très nombreux, très courts, et doués de mouvements oscillatoires extrêmement vifs (pl. II, fig. 12). Le mouvement de ces cils persiste pendant un temps assez long, lorsqu'on a soin d'entretenir la préparation dans un état d'humidité convenable.

Ce sont les papilles que nous venons de décrire qui sécrètent la matière du spermatophore. Ce corps singulier, désigné par Lister sous le nom de *capreolus*, ne se rencontre dans la gaîne du pénis qu'à l'époque de l'accouplement; il se présente alors sous l'aspect d'un tube recourbé, effilé à ses deux extrémités, mais toujours néanmoins beaucoup plus en arrière qu'en avant (pl. II, fig. 13). Sur son côté convexe existe une sorte d'arête denticulée, qui se loge dans la gouttière longitudinale que nous avons mentionnée à l'intérieur de la gaîne. Les parois du *capreolus* sont assez minces et demi-transparentes; elles sont composées d'une matière amorphe disposée sous forme de couches, dont les plus superficielles ressemblent à de la gélatine, tandis que les plus profondes acquièrent la densité de la corne. Sa cavité est remplie par du sperme extrêmement épais et d'une belle couleur blanche; ce sperme offre une disposition des plus remarquables : au lieu de représenter une masse confuse, il forme une sorte de fil continu, que l'on pourrait, avec quelque précaution, dérouler dans toute sa longueur, lorsqu'on a laissé le *capreolus* séjourner un peu dans l'alcool. Les spermatozoïdes qui composent ce fil sont très fortement pressés les uns contre les autres, et ne m'ont présenté qu'exceptionnellement des mouvements appréciables.

Nous voici revenus au vestibule; c'est là, on doit se le rappeler, que précédemment j'ai abandonné l'oviducte; c'est là aussi, comme je le dirai bientôt, que vient s'ouvrir l'organe important, désigné sous le nom de *vessie* ou *poche copulatrice;* on conçoit dès lors combien l'étude de cette partie nous intéresse.

Le vestibule (1) est un conduit large et court qui communique

(1) Bourse commune (Moquin-Tandon); poche vestibulaire (Blainv.), sac génital commun (Burdach); vestibule antérieur ou vagin (Gratiol.); vestibule (Cuv.); cloaque génital, bourse génitale de quelques auteurs.

d'une part avec l'extérieur, de l'autre avec l'oviducte, la gaîne du pénis et la vessie copulatrice (pl. II, fig. 1 *v v'*).

A l'extérieur, le vestibule présente deux portions bien distinctes : l'une supérieure (*v v*) qui est lisse, l'autre inférieure (*v'*) qui est entourée d'une espèce de manchon glanduleux. Ces deux portions adhèrent aux parties voisines à l'aide d'un tissu cellulaire généralement peu serré.

Les parois du vestibule sont épaisses; dans la portion supérieure, leur tissu est très résistant, et formé de fibres musculaires ou élastiques ; dans la portion inférieure, elles sont formées à peu près uniquement par du tissu glanduleux.

La couche glanduleuse est constituée par un amas de petits grains arrondis offrant une couleur d'un blanc jaunâtre. Ces petits grains sont formés par autant d'acini, dont les conduits excréteurs, fort déliés, communiquent entre eux, et vont s'ouvrir à l'intérieur du vestibule.

Dans l'intérieur des acini, on trouve une matière blanche, dans laquelle l'analyse microscopique m'a révélé ce qui suit :

1° Des cellules à contour simple et à contenu finement granuleux avec un ou deux noyaux ; elles sont assez rares.

2° Des cellules beaucoup plus petites que les précédentes et à double contour. Le contour extérieur est très foncé ; il est suivi d'une zone plus intérieure très claire, en dedans de laquelle existe une autre zone beaucoup plus obscure, et qui s'étend jusqu'au centre. Cet aspect des cellules est dû à la grande réfringence du liquide qu'elles renferment ; peut-être même ce que j'appelle ici *cellule* n'est-il pas autre chose que des gouttelettes de matière grasse ou albuminoïde. Quoi qu'il en soit de la nature de ces corps, on les aperçoit en très grande quantité ; les plus petits ne dépassent guère en volume de simples granulations.

3° De très fines granulations douées d'un mouvement moléculaire extrêmement prononcé.

Les usages de l'appareil glandulaire que nous venons de décrire sont probablement de sécréter un liquide qui lubrifie les parties au moment de l'accouplement, ou bien à l'époque de la sortie des œufs.

A l'intérieur, les parois du vestibule offrent des plis généralement très marqués (pl. II, fig. 14 *v*), mais dont le nombre et le relief varient suivant l'état de contraction de l'organe. Je me contente de les signaler, et j'arrive à la description des ouvertures dont j'ai parlé précédemment.

L'oviducte s'ouvre au centre d'un large repli qui occupe le sommet de la cavité vestibulaire, et la remplit en grande partie. Ce repli (*l*) est irrégulièrement ovalaire ; il présente de nombreux plis à sa surface et dans tout son pourtour ; l'un de ses côtés est beaucoup plus étendu que l'autre, ce qui lui donne une certaine ressemblance avec une petite oreille dont la conque serait tournée vers l'entrée de la poche copulatrice ; ses parois sont très épaisses et comme villeuses.

L'ouverture de la poche copulatrice (*p'*) se trouve située à la partie supérieure et un peu latérale du vestibule ; cette ouverture communique avec la poche par l'intermédiaire d'un court canal (un demi-centimètre environ) (1), à parois épaisses, et recouvert à l'intérieur de plis longitudinaux.

La vessie copulatrice (2) (pl. II, fig. 1 *p*) possède à peu près le volume d'un pois. Ses parois sont excessivement minces, et sillonnées par de nombreux vaisseaux qu'elle reçoit d'une grosse artère qui côtoie la portion inférieure de l'oviducte (3) ; sa cavité est remplie d'un liquide ordinairement brunâtre ou rosé. Ce liquide est très visqueux, et filant comme une épaisse solution de gomme. Sur un certain nombre de sujets que j'ai surpris pendant l'accouplement et que j'ai examinés quelques heures après, j'ai trouvé dans ce liquide :

(1) Pédicule ou canal de la vessie copulatrice ; *ductus sive vas deferens* (Swamm., List.) ; urèthre (Trevir.).

(2) Poche copulatrice (Desh., Moq.-Tandon) ; *nodulus piriformis* (Swamm) ; *vesicula lenticularis* (List.) ; vessie à long col (Cuv., Blainv., van Bened.) ; vésicule à long col (Prévost) ; vessie urinaire (Trevir.) ; rein, carus (Burd.) ; Blase (Paasch) ; vésicule copulatrice (Gratiol.) ; testicule (List.) ; vessie de la pourpre (Swam., van Ben.) ; vésicule pédonculée, poche de fécondation, réceptacle du sperme de quelques auteurs.

(3) Un faisceau que je crois de nature musculaire part du col de la vésicule et va s'insérer à gauche au niveau du bord postérieur du manteau.

1° Une quantité considérable de têtes de spermatozoïdes séparées de leur filament caudal ;

2° Des filaments très pâles provenant de spermatozoïdes anciens en voie de dissolution ;

3° Des spermatozoïdes frais et intacts, mais qui m'ont toujours paru immobiles ;

4° Des granulations ;

5° Des débris de spermatophores.

Dans un sujet, j'ai trouvé la poche copulatrice remplie de filaments végétaux simples ou rameux, et tout à fait analogues à du mycélium.

Immédiatement au-dessous de l'orifice de la poche copulatrice se trouve une dépression, au fond de laquelle vient faire saillie l'extrémité inférieure de la gaîne du pénis. Cette portion proéminente n'offre guère plus de 1 millimètre d'étendue ; elle revêt habituellement l'aspect d'un petit cylindre, dont la cavité intérieure, marquée de plis longitudinaux réguliers, est séparée, au moyen d'un repli circulaire, du reste de la cavité de la gaîne du pénis. C'est le repli circulaire dont je viens de parler qui constitue la verge proprement dite (pl. II, fig. 11 *w*) ; il pourrait donc recevoir le nom de *pli pénien*, et le prolongement de la gaîne celui de *prépuce*.

Sur un sujet que j'avais fait périr aussitôt après l'accouplement, je trouvai le prépuce renversé et étalé à la manière d'un disque, régulièrement dentelé sur ses bords. Au milieu de ce disque on apercevait une petite saillie circulaire formée par le pli pénien, et présentant dans son centre l'orifice de la verge (pl. II, fig. 14 *w'*, *w*, *g'*).

Inférieurement le vestibule s'ouvre au dehors, par un orifice situé au-dessous du rebord du manteau, en arrière du tentacule droit.

Pendant l'accouplement, le vestibule se renverse complétement au dehors, et présente la disposition suivante (1) : le repli ova-

(1) Lorsque l'on sépare deux Arions accouplés, les parties renversées au dehors rentrent presque subitement, de sorte qu'il n'est guère possible d'en bien

laire, au centre duquel s'ouvre l'oviducte, offre l'aspect d'un gros bourrelet, à peu près de forme semi-lunaire, à surface tomenteuse et à bords finement festonnés (pl. II, fig. 15 et 16 *l*); il est recouvert d'un mucus transparent. Du côté concave de ce bourrelet se voit une sorte de gros cylindre (*w'*), légèrement évasé vers son bord libre, et creusé d'une cavité infundibuliforme, du fond de laquelle s'élève un cône très court (fig. 15 *w*). Ce cône, formé par le pli pénien, présente à son sommet une ouverture, à travers laquelle s'engage le spermatophore (fig. 16 *s*). Sur le rebord du gros cylindre, et du côté adjacent au bourrelet semi-lunaire, s'implante un autre cylindre plus petit, creusé comme le premier d'une cavité cratériforme, et dont le fond communique avec la poche copulatrice (*p'*).

Le cône pénien (*w*) de l'autre animal s'emboîte exactement dans cette cavité cratériforme, ce qui permet au spermatophore de glisser aisément dans l'intérieur de la poche copulatrice.

Voici, d'après M. Moquin-Tandon, comment se passent les phénomènes de l'accouplement :

« Chez les Arions, le globule, formé par la glande caudale au-dessus du sinus aveugle terminal, augmente considérablement à l'époque du rut. Lorsque deux individus se rencontrent, l'un d'eux se dirige aussitôt vers l'extrémité postérieure de l'autre qui continue à ramper, lui pose sa tête sur la queue, et, tout en suivant la même direction, dévore lentement le mucus accumulé sur celle-ci, jusqu'à ce que le premier, se retournant (ce qui demande environ

étudier la disposition. Si d'un autre côté on plonge brusquement ces animaux dans l'alcool, ils se séparent et retirent encore leurs organes à l'intérieur avant de périr. Voici donc le procédé auquel j'ai eu recours et qui m'a permis d'étudier avec la plus grande facilité le rapport des parties sorties au dehors pendant l'accouplement :

Je prends les deux sujets accouplés, je saisis brusquement avec les ongles et en arrière l'un des deux bourrelets que forment à l'extérieur les vestibules invaginés, puis je l'arrache du corps de l'animal; ce bourrelet entraîne avec lui une portion de l'oviducte, la poche copulatrice, la gaîne du pénis et même le canal déférent; je répète rapidement la même opération sur l'autre individu, je plonge les parties arrachées dans l'alcool et j'obtiens ainsi en quelques instants une préparation qui montre à merveille le rapport des organes.

deux heures), se mette à manger à son tour le globule muqueux de l'autre Arion, ou bien vienne caresser le côté droit de sa tête ; alors ce dernier, abandonnant le sinus caudal, lui rend caresses pour caresses. Les deux Mollusques forment une espèce de cercle, chaque Arion ayant sa tête sur la queue de son camarade (Werlich) ; ils se chatouillent mutuellement, se lèchent le mufle, le cou, l'orifice génital. Toute la partie antérieure du corps entre bientôt dans un état convulsif. Le tubercule commun de l'appareil reproducteur commence à se montrer comme un bouton blanchâtre ; les attouchements deviennent de plus en plus intimes et de plus en plus voluptueux. La verge sort de son fourreau, s'allonge, se roidit, et l'accouplement s'opère. Les frémissements spasmodiques durent près d'une heure, et cessent tout à fait avec la séparation. Les deux Arions se trouvent alors dans un état voisin de l'épuisement (Werlich). »

Helix pomatia.

Chez l'*Helix pomatia*, l'appareil génital occupe à lui seul presque toute la partie antérieure de la cavité du corps située au-dessous de l'organe pulmonaire. Cet appareil étant construit sur le même type que celui de l'Arion, je suivrai ici le même ordre descriptif.

La glande hermaphrodite (pl. II, fig. 17 *h*) est située vers l'extrémité du corps; cette glande n'est plus isolée comme celle de l'Arion, mais profondément enchâssée dans le foie dont elle occupe la concavité ; sa face libre est recouverte d'une membrane mince, transparente, très facilement isolable ; on la distingue aisément à sa couleur blanchâtre, qui tranche nettement sur la teinte brune de l'organe hépatique.

Au point de vue de sa structure, cette glande offre la plus grande analogie avec celle de l'Arion ; on y retrouve la même disposition en grappe ; seulement ici les follicules, au lieu d'être globuleux, sont allongés et en forme de petits culs-de-sac (pl. III, fig. 1). Ces follicules adhèrent entre eux à l'aide d'un tissu cellulaire assez résistant ; leurs parois, minces et transparentes, ren-

ferment dans leur épaisseur, et en toute saison, un certain nombre d'ovules blanchâtres, perceptibles même à l'œil nu (pl. III, fig. 1 et 2 ω).

Pour bien s'assurer que les ovules se trouvent réellement contenus dans l'épaisseur des parois folliculaires, il suffit de faire rouler un follicule entre deux verres; on voit alors chacun des ovules décrire un mouvement de rotation, en restant constamment en rapport avec le même point de la paroi du follicule.

Le développement des ovules n'est pas facile à observer, à cause du voisinage de l'élément spermatique. Voici quel a été sur ce sujet le résultat des observations de H. Meckel :

« Au début, les œufs consistent en des cellules oblongues renfermant un noyau ; ces cellules sont complétement remplies de granulations blanches, qui ne sont jamais animées du mouvement moléculaire; leur diamètre est de $0^{mm},004$. Pendant que ces cellules croissent de manière à atteindre $0^{mm},01$, on voit apparaître successivement dans le noyau un, deux et jusqu'à quatre corpuscules. Dans les œufs qui ont atteint $0^{mm},02$, un des corpuscules du noyau se distingue des autres par sa grosseur, et par ce fait qu'au lieu de rester solide, il est devenu creux. Plus tard, le nombre des corpuscules solides du noyau diminue, tandis que le corpuscule creux grossit et devient graduellement solide.

» Quand les œufs ont atteint leur grosseur normale de $0^{mm},07$ à $0^{mm},08$, ils se composent d'un chorion épais et solide, d'un jaune formé d'une masse de très petites granulations, et enfin d'une vésicule germinative, avec un noyau creux ou solide. Les granulations du jaune baignent dans un stroma analogue au blanc de l'œuf; chacune d'elles retient par attraction une mince couche de ce liquide à sa surface. »

Ici se présente une question : les ovules sont-ils contenus dans l'intervalle de deux cæcums invaginés, ainsi que le prétend Meckel ? ou bien dans une cavité temporaire, une espèce de vésicule de Graaf, comme le fait observer très judicieusement M. Gratiolet ?

Pour moi, j'adopte sans hésiter l'opinion de M. Gratiolet, d'abord parce que la paroi des follicules ne m'a jamais paru double ailleurs qu'au niveau des ovules, et ensuite parce que ce dédou-

blement n'aurait aucune raison d'être, les ovules devant tomber à l'intérieur des follicules, ainsi que nous le verrons par la suite.

La cavité des follicules est remplie d'un liquide lactescent, dans lequel j'ai observé ce qui suit :

1° Des granulations très nombreuses agitées du mouvement moléculaire.

2° De grandes cellules à contenu finement granuleux, dans l'intérieur desquelles on aperçoit souvent d'autres cellules en voie de formation.

3° Des faisceaux de spermatozoïdes. Les filaments qui constituent ces faisceaux adhèrent tous par leur extrémité céphalique à une cellule centrale comme chez l'Arion : lorsqu'ils sont entièrement développés, ils sont en général disposés parallèlement, et animés d'un mouvement commun d'ondulation.

4° De petites cellules à contenu transparent ; ce sont des cellules zoospermiques détachées de faisceaux en voie de développement. On voit très fréquemment les spermatozoïdes se dégager de ces cellules en leur imprimant un mouvement gyratoire très rapide.

5° De grandes cellules généralement arrondies, à contour pâle, et renfermant à l'intérieur une quantité de granulations jaunâtres, douées le plus souvent d'un mouvement de trépidation très vif ; ce sont des cellules centrales des faisceaux zoospermiques devenues libres.

6° Des spermatozoïdes libres. Ces filaments atteignent ici une longueur remarquable, environ 1 millimètre ; ils ressemblent à un long fil, terminé à l'une de ses extrémités par un léger renflement de forme conique. L'eau pure les tue instantanément en les faisant s'enrouler sur eux-mêmes. Voici ce que dit Meckel à propos de leur développement : « Dans des cellules brunes et polyédriques qui paraissent contenir une graisse jaune et épaisse, on voit se former de un à trois noyaux clairs ou même davantage. Ces cellules forment un épithélium à la surface interne de la tunique propre du follicule testiculaire. D'autres de ces cellules, qui sont en général plus petites, renferment seulement des granulations jaunes ; mais sur leur face libre apparaît une foule de cellules à noyau, transparentes, qui sont les rudiments des spermatozoïdes.

Le cellules transparentes se transforment peu à peu en filaments. La vésicule d'où naît le filament reste constamment attachée à l'extrémité périphérique de ce dernier, et finit par disparaître. Quand leur développement est complet, les spermatozoïdes se détachent de la cellule mère. Tant que les spermatozoïdes adhèrent à la cellule mère, ils se trouvent fixés par elle à la tunique propre; mais, plus tard, on les voit nager en faisceaux dans la cavité du follicule. »

Les canaux excréteurs de la glande hermaphrodite convergent tous vers sa face libre, où ils se déversent dans deux ou trois gros troncs qui, en s'unissant entre eux, constituent le canal efférent (pl. II, fig. 17, et pl. III, fig. 1 *e*).

Ces canaux excréteurs ont des parois fort minces et transparentes; ils renferment habituellement un sperme très clair, au milieu duquel on voit souvent nager des ovules. Lorsque l'on presse légèrement un conduit où baignent quelques-uns de ces ovules, on voit ces derniers circuler rapidement dans l'intérieur du conduit, en subissant des changements de forme qui sont une conséquence de la mollesse et de la flexibilité de leur enveloppe. Selon Meckel et ceux qui partagent son opinion, ces ovules ne se trouveraient au milieu du sperme que par accident, c'est-à-dire par suite de la rupture du follicule interne, lequel, à cause de sa minceur, céderait au moindre choc. Cette objection aurait en réalité une certaine valeur si l'on n'avait égard qu'aux ***Helix***, à cause des froissements inévitables que subit la glande lorsqu'on extrait l'animal de sa coquille; mais elle tombe devant les faits que nous aurons à signaler plus loin à l'occasion des Doris et des Éolides.

Canal efférent. — Le canal efférent (pl. II, fig. 17 *e*) mesure environ 2 centimètres d'étendue, abstraction faite de ses sinuosités; sa couleur est d'un blanc légèrement nacré. Il est très étroit au sortir de la glande hermaphrodite, et descend d'abord à peu près en ligne directe; bientôt il se renfle, et acquiert un volume double, triple, même de celui qu'il possédait; en même temps il se replie sur lui-même, et décrit une suite de zigzags, reliés entre eux par une gaîne de tissu cellulaire. Vers son extrémité inférieure, le

canal devient de nouveau étroit et rectiligne. Arrivé à la base de la glande de l'albumine, il forme un coude allongé, une sorte de talon qui se couche à la surface, ou s'implante dans l'épaisseur de cette glande. A partir du talon, le canal, qui s'était un instant réélargi au niveau de ce point, diminue de nouveau de calibre, s'enfonce de plus en plus dans l'épaisseur de la glande de l'albumine, et, après un trajet de quelques millimètres, va se continuer avec la gouttière déférente de la même manière que nous l'avons vu pour l'Arion.

Les parois du canal efférent sont minces et transparentes; sa cavité est remplie par du sperme parfaitement lié et d'un blanc très pur. Malgré des observations fréquemment répétées, je n'ai jamais pu y rencontrer des ovules.

Examiné au microscope, le sperme ne m'a présenté que des spermatozoïdes, sans mélange d'autres corps. Ces spermatozoïdes sont isolés les uns des autres, et non plus réunis en faisceaux comme dans la glande hermaphrodite. Quand on les arrose avec du sang de l'animal, ils s'animent, et présentent des mouvements très vifs des plus curieux; ces mouvements ont lieu en spirale. Lorsque deux ou plusieurs zoospermes viennent à se rencontrer, ils s'enlacent, et se servant mutuellement de point d'appui, ils glissent l'un autour de l'autre en décrivant une hélice, comme le Serpent qui s'élèverait autour d'un rameau.

Glande de l'albumine. — La glande de l'albumine (pl. II, fig. 17 *a*) est très allongée et d'aspect linguiforme ; elle présente deux faces, l'une connexe et l'autre concave. Sa couleur est habituellement blanche, quelquefois jaunâtre. Pendant l'hiver, elle perd beaucoup de son volume et devient très flasque. Au point de vue de sa structure, elle diffère un peu de celle de l'Arion ; ses lobules, au lieu de rester isolés, se soudent intimement les uns aux autres, en sorte que la glande paraît formée d'une masse unique. Lorsqu'on ouvre cette glande, on voit qu'elle est creusée à son centre d'un large canal qui s'étend à peu près jusqu'à son extrémité (pl. III, fig. 4 *a*). Ce canal va en diminuant de la base de l'organe à son sommet; il communique inférieurement avec l'oviducte. On y aperçoit de chaque côté une série de petites

ouvertures généralement ovalaires, qui sont les orifices des canaux excréteurs (*ibid.*, *ee*).

En soumettant au microscope des fragments de la glande, j'y ai rencontré les mêmes éléments que chez l'Arion (pl. II, fig. 5), à savoir :

1° Des granulations libres.

2° Des cellules d'épithélium arrondies ou ovalaires, à contenu pâle et granuleux.

3° Des cellules à contenu transparent, réfractant fortement la lumière, et ressemblant tout à fait à des gouttelettes d'albumine.

Lorsqu'on laisse la glande de l'albumine se dessécher à l'air libre; elle jaunit peu à peu, et forme, avant de se durcir, une masse très adhérente aux doigts, et collante comme de la gélatine.

Oviducte. — L'oviducte (pl. II, fig. 17 *o o*) se compose, comme chez l'Arion, de deux portions distinctes : l'une supérieure, ou prostatique; l'autre inférieure, ou infra-prostatique.

La portion prostatique a environ 5 à 6 centimètres d'étendue; elle est large et fortement plissée sur toute sa longueur; son tissu est mou et de nature glanduleuse. Ce tissu se gonfle considérablement, et devient translucide lorsqu'on laisse la préparation séjourner quelque temps dans l'eau pure; sous le microscope, il ressemble alors à un amas de petites vésicules arrondies pourvues de granulations à l'intérieur (pl. III, fig. 6).

La portion infra-prostatique (pl. II, fig. 17 *o v*) n'a guère que 1/2 centimètre; elle est beaucoup plus étroite que la précédente, arrondie, et munie de parois musculeuses assez résistantes; elle s'ouvre au sommet du vestibule en s'unissant avec la branche (*p'*) de la poche copulatrice.

Canal déférent. — La portion prostatique du canal déférent offre la même disposition que chez l'Arion; elle consiste en une large gouttière ouverte du côté de l'oviducte, et formée par deux replis qui se recouvrent (pl. III, fig. 7 *r r*). Cette gouttière existe dans toute l'étendue de la portion prostatique de l'oviducte; sa face extérieure est recouverte par la prostate. Cette dernière, de même que chez l'Arion, offre l'aspect d'un large ruban glanduleux de couleur blanchâtre, appliqué dans la concavité des replis

de l'oviducte ; elle se compose d'une multitude de petits follicules rameux très difficiles à isoler, et qui déversent leur produit par des orifices très étroits dans l'intérieur de la gouttière déférente. Une artère occupe la ligne médiane de la prostate, et l'accompagne dans tout son trajet.

Le liquide prostatique renferme une multitude de granulations, ainsi que de grandes cellules épithéliales de forme variable, et pourvues chacune d'un ou de deux gros noyaux. Les noyaux nagent dans un liquide granuleux, et renferment ordinairement un ou deux nucléoles accompagnés de granules extrêmement fins (pl. III, fig. 8).

La portion infra-prostratique du canal déférent (fig. 17 *cc*) a environ 3 centimètres de longueur ; elle fait suite à la gouttière déférente. Après avoir traversé les parois de l'oviducte, elle se présente sous l'aspect d'un tube arrondi assez grêle, qui va s'insérer à l'extrémité postérieure de la gaîne du pénis.

La gaîne du pénis (pl. II, fig. 17 *g*) a la forme d'un cylindre un peu effilé vers ses deux bouts ; son extrémité inférieure s'implante sur le vestibule ; en arrière, elle se continue avec un tube très long (environ 7 centimètres) (fig. 17 *ff*), finissent insensiblement en pointe et tout à fait libre. Ce tube a reçu le nom de *flagellum ;* il a pour usage de sécréter la matière du spermatophore.

On voit aussi un petit faisceau musculaire se détacher de la gaîne à quelques millimètres en avant du point où le canal déférent s'unit à la base du *flagellum* (fig. 17 *m*). Ce faisceau, qui joue le rôle de muscle rétracteur, s'insère au diaphragme par son extrémité opposée.

La gaîne du pénis est formée de deux enveloppes : l'une extérieure, lisse, résistante, composée de fibres longitudinales et transversales ; l'autre intérieure, beaucoup plus molle, et plissée longitudinalement. Sur cette dernière, on distingue aussi deux replis ou bourrelets circulaires, dont le supérieur (pl. III, fig. 9 *w*) représente l'extrémité de la verge.

Dans l'étendue du tiers inférieur de la gaîne, les deux membranes restent intimement accolées ; mais, à partir d'un premier repli circulaire (fig. 9 *g'*) jusqu'à l'extrémité du cylindre, elles

s'écartent l'une de l'autre, et l'intervalle qui les sépare se trouve rempli par des lamelles de tissu cellulaire, obliquement étendues d'un feuillet à l'autre (fig. 9, *g*). Ces lamelles celluleuses son fortement plissées pendant l'état de repos de l'organe ; leur laxité a, sans doute, pour but de permettre au repli pénien de s'allonger au moment de l'acte copulateur.

Vestibule. — Le vestibule (pl. II, fig. 17, *vv*) représente un cylindre creux de 10 à 12 millimètres de longueur, dont l'extrémité inférieure s'ouvre au dehors par un orifice situé à droite, en arrière et un peu au-dessous du gros tentacule. Vers sa terminaison, ce cylindre reçoit latéralement la gaîne du pénis ; à son extrémité supérieure, il communique avec l'oviducte, la poche copulatrice, et deux autres organes qui n'existaient pas chez l'Arion : le sac du dard (*ibid.*, *k*) et les vésicules multifides (*ibid.*, *xx*). Ses parois sont épaisses et musculeuses ; sa surface intérieure est marquée de plis longitudinaux.

Des diverses ouvertures que nous venons de mentionner à la partie supérieure du vestibule, la plus déclive est celle du sac du dard. Cette ouverture ressemble à une large fente allongée dans le sens de l'axe du vestibule. Le pourtour inférieur de cette fente est formé par un bourrelet demi-circulaire très épais. Vers la partie supérieure de la fente, on aperçoit sur chacun de ses bords un petit pertuis, à travers lequel on pénètre dans les vésicules multifides.

Tout à fait à son sommet, le vestibule se continue directement avec le canal de la poche copulatrice ; il communique avec l'oviducte, au niveau de l'entrée de ce canal.

Je passe maintenant aux annexes du vestibule.

Sac du dard. — Le sac du dard a l'aspect d'un cylindre arrondi à son extrémité supérieure ; il est libre dans toute son étendue ; sa base s'implante obliquement sur les parois du vestibule. Sa longueur est de 12 millimètres environ, sa largeur de 4 à 5. Ses parois sont musculeuses et d'une épaisseur extrême. Sa cavité est fort étroite ; elle renferme un petit stylet calcaire (dard), dont la pointe regarde vers le vestibule, et dont la base est implantée à la surface d'une petite papille située au fond de l'organe.

Le dard a 5 à 6 millimètres de longueur; sa surface présente quatre arêtes saillantes et finement dentelées; il est percé d'un petit canal arrondi, et fait effervescence avec les acides. Je l'ai rencontré en toute saison dans le sac, mais non pas d'une manière constante. On doit considérer le dard comme un organe d'excitation; c'est avec ce petit instrument que les Hélices préludent à leurs caresses amoureuses : elles s'en servent pour se piquer mutuellement et pour éveiller leurs ardeurs. La chute du dard paraît toujours être la conséquence immédiate de ces manœuvres. — Divers naturalistes (1) ont pensé qu'un nouveau dard était produit à chaque accouplement. Duvernoy a été jusqu'à comparer cette régénération à celle du bois du cerf; il ajoute même que l'aiguillon paraît composé d'une matière semblable. Il est inutile de relever ces deux assertions.

Bouchard-Chantereaux s'est assuré que, dans beaucoup de circonstances, les Hélices n'avaient pas de dard au moment de leurs préludes amoureuses; il croit que l'instrument dont il s'agit n'existe que chez les individus qui s'accouplent pour la première fois (2).

Vésicules multifides. — Les vésicules multifides sont des organes de sécrétion, composés chacun d'un nombre variable de petits diverticulums (3), très allongés, et parfaitement isolés les uns des autres. Dans chacune de ces vésicules, les diverticulums se groupent d'abord en petit nombre, puis en nombre plus considérable, et finissent par ne plus former qu'un seul tronc qui s'ouvre presque aussitôt dans le vestibule (pl. II, fig. 17, *xx*). Les troncs de ces vésicules sont disposés symétriquement de chaque côté et un peu au-dessous de l'entrée du canal de la poche

(1) Duvernoy, Valmont de Bomare, Cuvier, Blainville, Prévost, Siebold.

(2) Draparnaud l'a considéré comme un clitoris caduc; ailleurs il suppose que pendant la copulation le dard est introduit dans la verge de l'autre individu; il prend alors le *capreolus* pour le dard.

(3) Le nombre des diverticulums est toujours très considérable chez l'*Helix pomatia*, où j'en ai compté de 30 à 50 de chaque côté. Ce nombre varie beaucoup, du reste, non-seulement d'une espèce à l'autre, mais même entre les différents individus d'une même espèce.

copulatrice, dans l'angle que forme le vestibule avec le sac du dard.

Les vésicules multifides renferment un liquide lactescent, dans lequel nagent des granulations et une multitude de cellules épithéliales arrondies ou ovalaires. Ces vésicules paraissent correspondre à la couche glanduleuse qui entoure la portion inférieure du vestibule chez l'Arion.

Poche copulatrice. — La poche copulatrice (pl. II, fig. 17, *p*) a la forme d'une poire légèrement aplatie, suspendue à l'extrémité d'un long pédoncule. Le canal de cette poche est un petit tube arrondi communiquant avec le sommet du vestibule. Ce canal est de même longueur que l'oviducte ; il suit la concavité de ce dernier organe, et lui adhère à l'aide d'un tissu cellulaire assez dense. Ses parois sont formées d'une membrane résistante marquée intérieurement de plis longitudinaux, et tapissée par de l'épithélium à cylindre ; quelquefois, mais rarement, j'ai vu ce tube présenter sur son trajet un court diverticulum, ou bien un renflement irrégulier.

La poche copulatrice a des parois extrêmement minces ; sa cavité est habituellement remplie par une matière brunâtre, très épaisse, presque solide. Cette matière soumise au microscope m'a présenté ce qui suit :

1° Des granulations ;

2° Des débris d'épithélium ;

3° Des Infusoires.

Les Infusoires méritent de fixer toute notre attention, car ce sont eux qui ont servi de point de départ à la théorie de M. Gratiolet. Ces animalcules ont environ $0^{mm},01$ de longueur ; ils sont pourvus d'un filament flagelliforme extrêmement grêle, surpassant en longueur le corps de l'animal (pl. III, fig. 10) ; ils se meuvent avec une extrême rapidité, et en changeant de forme à chaque instant. On les rencontre en toute saison et d'une manière presque constante dans l'intérieur de la vésicule.

Après l'accouplement, la vésicule renferme toujours une certaine quantité de sperme frais, dans lequel on observe des spermatozoïdes vivants. Ce sperme disparaît au bout d'un temps va-

riable, et il ne reste à sa place que cette matière brune, concrète, dont je viens de parler. Il m'est cependant arrivé une ou deux fois de rencontrer, même au milieu de l'hiver, des spermatozoïdes encore intacts, mais entièrement immobiles dans la cavité de la poche copulatrice.

« Les amours des Hélices ont attiré depuis longtemps l'attention des malacologistes. Les deux individus qui cherchent à s'unir s'approchent, se regardent, se flairent, se mettent face à face, relèvent souvent la moitié antérieure de leur pied, l'appliquent l'une contre l'autre, se touchent les tentacules, écartent leurs têtes, les rapprochent, se lèchent, se frôlent, se mordillent..... Le Mollusque mordu retire un peu ses tentacules; il les ressort après quelques secondes. Quand la morsure est trop forte, les deux animaux se séparent, mais leur éloignement ne dure qu'un instant; ils reviennent bientôt l'un vers l'autre, reprennent leur première position, et recommencent leurs caresses.

» Bientôt la bourse génitale se renverse, et le dard sort de son fourreau. Les deux Hélices s'agacent, et s'excitent mutuellement avec ce curieux aiguillon. Chaque individu cherche à piquer son camarade; celui-ci, dès qu'il aperçoit la pointe du *telum Veneris*, se réfugie dans sa coquille avec une promptitude que ces animaux présentent rarement. Il n'y a point de lieu particulier choisi pour les piqûres, les titillations de l'instrument; toutefois, c'est ordinairement dans le voisinage de l'orifice générateur, ou contre cet orifice lui-même, que vient frapper le dard. Cette partie du cou est alors gonflée, souvent bleuâtre, et dans un état d'éréthisme très marqué. De son côté, l'autre Mollusque se livre à un petit manége exactement semblable : les dards se rencontrent, se croisent et se heurtent. Ce n'est qu'après ces agaceries préliminaires que commence le véritable accouplement.

» Par l'effet de son renversement, la bourse commune présente au dehors les deux orifices de la verge et du vagin. Cette bourse paraît alors blanchâtre. A sa partie postérieure se trouve un tubercule par où doit sortir l'organe mâle. Antérieurement, tout à côté, on en remarque un autre beaucoup plus grand, au centre duquel se voit l'ouverture vaginale.

» Bientôt paraît le pénis. Son fourreau se retourne jusqu'à l'insertion du conduit séminal ; il se déroule comme le doigt d'un gant dont on mettrait le dedans au dehors. L'introduction n'a pas lieu avec une grande rapidité. » (Moquin-Tandon, *Histoire des Mollusques de France*, p. 225.)

Helix aspersa.

L'appareil générateur de l'*Helix aspersa* offre la plus grande analogie avec celui de l'*Helix pomatia ;* aussi les quelques détails que je vais donner ici n'ont pas d'autre but que celui de compléter nos recherches sur l'*Helix pomatia*.

Le talon du conduit excréteur est moins saillant. Le canal de la poche copulatrice présente sur son trajet un très long diverticulum (pl. III, fig. 11, π) (environ 9 centimètres) replié sur lui-même, et fixé à l'oviducte à l'aide d'un tissu cellulaire assez dense. Ce diverticulum, comme nous l'avons vu, existe aussi quelquefois chez l'*Helix pomatia ;* mais il est toujours très court, et le plus souvent même il ne se trouve représenté que par une dilatation irrégulière du canal de la poche copulatrice.

Les branches des vésicules multifides sont un peu plus grêles; j'en ai compté trente-quatre d'un côté et vingt-neuf de l'autre ; le tronc commun qui supporte toutes ces branches est mieux distinct.

Le sac du dard ressemble à une massue ; le dard présente une courbure très légère; enfin le vestibule est un peu plus renflé que dans l'*Helix pomatia*.

« Si l'on sépare violemment, dit M. Moquin, deux Hélices chagrinées (*Helix aspersa*) accouplées depuis quelque temps, on isolera deux filaments roides, luisants, un peu nacrés, sortis tous deux en partie de l'organe excitateur d'un individu, et en partie de l'orifice vaginal de l'autre. Ces filaments sont les deux *capreolus* (spermatophores).

» Qu'on se figure deux corps très longs, très grêles, capillaires, comme cartilagineux, élastiques, brillants, légèrement diaphanes, offrant vers le tiers antérieur une dilatation oblongue, aplatie,

découpée assez régulièrement sur les bords, et fortement courbée dans le sens longitudinal.

» Cette dilatation embrasse étroitement une petite masse pulpeuse, légèrement jaunâtre, contre laquelle sont appliquées les découpures marginales.

» La partie antérieure du *capreolus* se présente comme un appendice formé de quatre lamelles fort longues et fort étroites, unies ensemble à angle droit, de manière à produire quatre gouttières longitudinales assez profondes. Ces lamelles s'épaississent un peu vers le bord libre, sur lequel elles offrent quelquefois une rainure longitudinale; d'autres fois ce même bord se creuse, et sa rainure se transforme en un petit canal. La coupe transversale de ces quatre lames présente une petite croix de Malte un peu irrégulière. Cette partie antérieure du *capreolus* paraît légèrement verdâtre. En arrière de la dilatation dentelée, le *capreolus* est plus long et plus grêle qu'en avant ; on dirait un ruban transparent, courbé sur lui-même, et formant ainsi un tube assez étroit. Ce canal se termine par un léger renflement.

» Exposés à l'air, les *capreolus* se tordent, se dessèchent, et deviennent cassants. »

Le *capreolus* paraît destiné à conduire plus sûrement le sperme dans l'intérieur de la poche copulatrice ou dans sa branche accessoire.

Lister pense que les dentelures, ou spinules du renflement (*nodus*), ont pour usage principal de retenir le *capreolus* dans la partie femelle (1).

Le *capreolus* ne paraît pas exister en dehors de l'époque de l'accouplement, car je ne l'ai jamais rencontré que dans des Hélices accouplées ou venant de s'accoupler.

D'où naît le *capreolus*, et que devient-il après l'accouplement? Voici ce que dit à ce sujet M. Moquin :

« En disséquant avec attention la partie de la verge voisine du flagellum, j'ai observé intérieurement une multitude de petites

(1) « Istius itaque nodi uncinati, inter alia, is usus esse videtur, ne capreolus « semine lubricatus præpropere et citius ex utero exeat, quam par est. »

papilles qui paraissent de nature glanduleuse. J'ai remarqué de plus quatre canelures longitudinales, profondes, qui semblent répondre aux lamelles du *capreolus* (tout comme dans la poche du dard). Dans le flagellum, il y a aussi le moule de ruban étroit, courbé sur lui-même, qui constitue le filament inférieur du *capreolus.*

» Quant au *nodus*, j'ignore comment il est produit ; j'ignore aussi l'origine de la matière pulpeuse qu'il embrasse. Lorsque l'accouplement est terminé, le *capreolus* paraît se rompre et rester dans l'appareil femelle. Ces fragments du *capreolus* sont-ils dissous et absorbés ? Sont-ils employés pour l'enveloppe calcaire des œufs ou pour la coquille du fœtus ? Il est certain qu'un nouveau *capreolus* est produit à chaque accouplement. »

Je suis complétement d'accord avec M. Moquin touchant le lieu d'origine du *capreolus :* l'analogie, aussi bien que l'anatomie directe, conduit à admettre que la partie postérieure du fourreau de la verge ne reste pas étrangère à la formation du spermatophore ; elle permet même d'établir, je dirai presque avec certitude, en quel point naissent et la portion dilatée et le filament terminal du *capreolus* des Hélices.

Remarquons, en effet, le *capreolus* des Arions ; cet organe par sa constitution représente la portion dilatée du *capreolus* des Hélices ; mais il n'est pas suivi du long filament élastique et spiral que l'on voit dans ce dernier. Or nous savons que le *capreolus* de l'Arion est sécrété par le fourreau de la verge, et que les Arions n'ont point de flagellum ; on peut donc induire de là que la portion dilatée du *capreolus* des Hélices est sécrétée par la partie postérieure du fourreau de la verge, et le filament spiral par le flagellum.

Quant à la matière pulpeuse embrassée par le *nodus*, je me suis assuré qu'elle n'est autre chose que du sperme ; on trouve également des spermatozoïdes dans l'intérieur du tube spiral qui fait suite au *nodus*.

Après son expulsion, le *capreolus* pénètre soit dans la poche copulatrice, soit dans la branche accessoire de son canal (pl. III, fig. 12, *s*). Lorsqu'il pénètre dans cette dernière, on voit bientôt

les parois du tube se dilater inégalement et prendre un aspect noueux (pl. III, fig. 11, π). Vient-on à ouvrir ce tube, on constate qu'au niveau des points dilatés, la matière amorphe du *capreolus* s'est ramollie, gonflée et comme fluidifiée. D'abord cette matière se dissocie, et se résout en petites lamelles transparentes (pl. III, fig. 16); plus tard, et au bout d'un temps généralement assez court, le *capreolus* disparaît complétement, abandonnant sur place le sperme qu'il contient.

Il m'est arrivé plusieurs fois de trouver dans la branche accessoire une petite couronne denticulée, de forme très élégante, d'apparence calcaire, et dont l'origine m'a d'abord beaucoup intrigué. J'ai reconnu depuis que cette petite couronne provient du *capreolus*, dont elle occupe l'extrémité antérieure (pl. III, fig. 13). Sa nature, sans doute un peu différente de celle du reste du *capreolus*, lui permet de résister beaucoup plus longtemps à l'action dissolvante du liquide sécrété par les parois du tube; voilà pourquoi on la trouve encore lorsque tout le reste du *capreolus* a déjà disparu.

Lorsque le *capreolus* pénètre dans la poche copulatrice, il ne tarde pas à se dissoudre de la même manière pour laisser échapper le sperme qu'il contient.

On peut donc inférer de ce qui précède que le *capreolus* n'a d'autre usage que celui de servir de véhicule au sperme, et de le déposer d'une manière sûre dans la poche copulatrice ou bien dans sa branche.

J'ai observé dans la poche copulatrice des animalcules tout à fait semblables à ceux que j'ai décrits dans celle de l'*Helix pomatia*.

Le rapport des organes copulateurs pendant l'union sexuelle n'est pas difficile à constater chez l'*Helix aspersa*, car lorsqu'on plonge dans l'alcool deux de ces Hélices accouplées, elles meurent rapidement et sans se séparer. On peut alors reconnaître que la verge pénètre jusqu'à l'entrée du canal de la poche copulatrice, et qu'elle se trouve située dans l'axe même de ce canal, tandis que l'orifice de l'oviducte se trouve refoulé latéralement.

Limax cinereus.

Sous le rapport de la situation, de la forme et de la structure, la glande hermaphrodite diffère à peine de celle de l'Arion; comme chez celui-ci, c'est une glande en grappe dont la surface est recouverte d'une membrane noirâtre chargée de matière pigmentaire; seulement, au lieu d'être arrondie, elle est un peu allongée et aplatie (pl. III, fig. 17). Dans son intérieur, j'ai trouvé au mois d'octobre :

1° Une quantité innombrable de granulations.

2° Des spermatozoïdes extrêmement vifs; l'eau pure les fait s'enrouler sur eux-mêmes, mais ne les tue pas instantanément comme chez la plupart des Gastéropodes.

3° Des ovules habituellement nombreux; sur un sujet que j'ouvris le 11 octobre, au moment où il terminait sa ponte, la glande en renfermait encore un nombre assez considérable.

Le canal efférent est très large, et replié un grand nombre de fois sur lui-même. Un peu au-dessous du point où il s'accole à l'oviducte, il se rétrécit subitement dans l'étendue de 1 millimètre environ; puis il se coude à angle droit en s'élargissant de nouveau, et en formant une espèce de talon ou diverticulum, qui est profondément couché au milieu des lobules de la base de la glande de l'albumine.

La glande de l'albumine offre les mêmes caractères que chez l'Arion; elle est formée d'une réunion de lobules parfaitement distincts et très facilement isolables. Ces lobules sont constitués par des groupes d'acini, dont les conduits excréteurs se déversent dans un canal central. Sur un sujet que j'ai ouvert au 10 octobre, cette glande était énorme, et remplissait à elle seule la plus grande partie de la cavité viscérale. Sur un autre sujet que j'examinai le lendemain au moment où il venait de terminer sa ponte, je trouvai, au contraire, cette même glande très petite, flasque, et revenue sur elle-même.

La particularité la plus remarquable consiste dans la disposition

de la gouttière déférente. Nous avons vu que, chez l'Arion, cette gouttière règne dans l'intérieur de l'oviducte à peu près sur toute sa longueur; il n'en est plus de même ici. Tout à fait à son extrémité supérieure, le repli déférent se comporte encore exactement comme chez l'Arion; mais à 1 centimètre 1/2 environ au-dessous de l'orifice de la glande de l'albumine, ce repli se soude par son bord libre, et transforme la gouttière en un canal complet, à parois très minces, mais néanmoins assez résistantes (pl. III, fig. 18, *c'c*). Ce canal, d'abord intimement accolé à l'oviducte, en devient bientôt parfaitement distinct, et s'en isole avec la plus grande facilité. Au point où se termine la prostate, il devient plus étroit, régulièrement arrondi, et il abandonne l'oviducte pour se rendre à la verge (pl. III, fig. 17, *cc*).

Les glandules prostatiques recouvrent la face libre du canal déférent; ils se distinguent les uns des autres avec une netteté beaucoup plus grande que chez l'Arion et les Hélices; ils sont aussi plus gros (pl. III, fig. 19, *tt*). En poussant un liquide coloré de bas en haut dans le conduit déférent, on peut les injecter très facilement, et rendre leur disposition encore plus évidente; la même injection pénètre aisément dans l'oviducte, et permet en même temps de vérifier à quelle hauteur le conduit déférent cesse d'être un canal complet pour former une simple gouttière.

Vues au microscope, les glandules prostatiques m'ont paru tapissées à l'intérieur par des cellules d'épithélium polygonales. Comme chez les *Helix*, ces cellules renferment de fines granulations, au milieu desquelles nage un gros noyau arrondi; ce noyau est lui-même rempli de granules, et souvent pourvu d'un nucléole. Dans la cavité du follicule, on trouve des noyaux libres, des débris d'épithélium et des granulations.

Oviducte. — Ici, comme chez l'Arion, nous distinguerons dans l'oviducte une portion prostatique et une portion infra-prostatique.

A. *Portion prostatique* (fig. 17, *oo*). — Cette portion est très longue, et repliée un grand nombre de fois sur elle-même; son aspect et sa structure varient, du reste, selon la hauteur à laquelle on la considère. Ainsi tout à fait vers le haut elle est recouverte

de plis nombreux, que l'on voit disparaître graduellement un peu plus bas. Dans ses cinq sixièmes supérieurs, elle est extrêmement large et un peu aplatie ; ses parois sont épaisses, molles et glanduleuses, comme chez l'Arion. Dans le sixième inférieur, elle devient beaucoup plus étroite et assez régulièrement arrondie ; ses parois sont plus minces et presque membraneuses.

B. *Portion infra-prostatique* (fig. 17, *o v*). — Cette portion n'a guère qu'un demi-centimètre d'étendue ; elle est moins large que la précédente ; ses parois sont beaucoup plus résistantes, et m'ont paru renfermer des fibres musculaires.

Canal déférent (*portion infra-prostatique*). — La portion infra-prostatique du canal déférent est très courte (environ 1 centimètre) ; elle est aussi très étroite, elle s'attache à l'extrémité postérieure de la gaîne du pénis. Cette gaîne occupe la même place que chez l'Arion ; elle est contournée sur elle-même, et un peu effilée à ses deux extrémités. Sa longueur est d'environ 3 centimètres. A son extrémité postérieure s'attache un faisceau musculaire puissant qui se porte en arrière, à gauche et en bas, pour se perdre dans le pied.

Les parois de la gaîne ne sont pas très épaisses ; elles sont formées de tissu musculaire, et lorsqu'on vient à les fendre sur le vivant, les lèvres de l'incision s'écartent fortement et s'enroulent en dehors. La cavité de la gaîne est très large vers le milieu, rétrécie au contraire en haut et en bas. On y remarque un repli longitudinal très considérable, surtout dans sa portion inférieure. Ce repli offre l'aspect d'une lame festonnée très épaisse qui partage en deux la cavité de l'organe ; il vient mourir inférieurement à 1/2 centimètre environ au-dessous de l'ouverture qui fait communiquer la gaîne avec le vestibule.

La poche copulatrice (fig. 17, *p*) a des parois minces ; son canal, long d'environ 1/2 centimètre, s'ouvre entre l'orifice de la gaîne du pénis et celui de l'oviducte. Dans son intérieur, on trouve une matière brunâtre plus ou mois épaisse, visqueuse, et habituellement composée de spermatozoïdes.

Le 11 octobre, ayant ouvert la poche copulatrice d'une Limace grise qui venait de terminer sa ponte, j'y ai rencontré une quantité

de spermatozoïdes bien conservés, et parmi ceux-ci un assez grand nombre de vivants; ils étaient identiques en tout point avec ceux que l'on observe dans l'intérieur du canal efférent.

Vestibule. — Au lieu d'offrir comme chez l'Arion un développement considérable, le vestibule est très court, très étroit, et sa surface n'a guère que la largeur suffisante pour l'insertion des trois conduits de la verge, de l'oviducte et de la poche copulatrice.

J'ai vu des individus pondre dans les mois de septembre, d'octobre et de novembre. Le nombre des œufs était d'environ cinquante; ces œufs ont une coque entièrement transparente, et ressemblent à de petits globules de gélatine; ils ont à peu près 3 millimètres de diamètre.

L'accouplement des Limaces cendrées offre des particularités extrêmement curieuses. J'ai eu deux fois l'occasion d'en être témoin ; chaque fois la voûte de ma cave a été le lieu choisi par ces animaux pour l'accomplissement de cet acte. Voici ce que j'ai observé :

Le rapprochement a lieu vers l'entrée de la nuit; les deux individus qui vont s'accoupler se suivent d'abord avec ardeur, le mufle de l'un appliqué sur l'extrémité caudale de l'autre. Cette poursuite dure quelquefois très longtemps; le premier individu finit enfin par s'arrêter et par se recourber latéralement, de manière à toucher avec sa bouche la queue de son camarade. Les deux Limaces forment alors un cercle, et continuent à tourner ainsi pendant un certain temps, après lequel il arrive souvent de les voir se remettre en marche; mais elles finissent toujours par s'arrêter d'une manière définitive, en se replaçant en cercle de la manière que je viens de décrire; ce manége dure habituellement deux à trois heures, quelquefois davantage. Au bout de ce temps, et lorsque la paroi sur laquelle elles se sont fixées se trouve bien engluée de mucus, l'une des Limaces se détache, et reste suspendue par la queue ; sa camarade se laisse glisser autour d'elle, et elles s'entortillent toutes deux en forme de pas de vis ; le cordon visqueux qui les soutient s'allonge rapidement, et atteint 1 décimètre 1/2 à 2 décimètres de longueur. Ce cordon offre environ 3 millimètres

d'épaisseur à sa partie moyenne ; mais vers le haut, il s'étale sous l'apparence d'un cône, dont la base, large d'environ 5 centimètres, reste appliquée sur la paroi de la voûte. En ce moment, on voit poindre sur l'un des côtés du cou de chaque animal un tubercule blanc, qui s'allonge avec rapidité sous la forme d'un appendice cylindrique long d'environ 3 à 4 centimètres. Chacun de ces appendices est constitué par la gaîne du pénis renversée au dehors ; on les voit l'un et l'autre se balancer avec rapidité, et dès qu'ils viennent à se toucher, ils s'enlacent instantanément, et s'étalent sous forme d'une lame ondulée, à bords sinueux, dont la base s'insère par un pédicule arrondi et assez étroit au côté droit du cou.

L'accouplement est alors commencé ; il dure environ dix à quinze minutes, après quoi les appendices copulateurs se séparent, et rentrent assez rapidement à l'intérieur du corps.

Que deviennent ensuite les Limaces ? Voilà ce que je ne pourrais bien préciser. Je m'attendais à les voir remonter le long de leur fil suspenseur ; mais la première fois, elles firent des mouvements un peu brusques, et le pédicule s'étant rompu, elles tombèrent à terre. La seconde fois, je fis la section des organes copulateurs sortis au dehors, et je ne pus rien savoir.

La manière dont le sperme passe dans la poche copulatrice m'a paru différer beaucoup de ce que l'on voit chez les Hélices et chez les Arions.

Il n'y a pas de spermatophore, et, d'après la disposition des organes copulateurs, il n'y a pas non plus d'intromission des pénis ; mais voici ce qui arrive : quand les gaînes des pénis sont renversées au dehors et appliquées l'une contre l'autre, le sperme s'écoule par leur extrémité, et se déverse sur l'organe correspondant de l'autre animal, lequel organe présente à cet effet une large gouttière qui règne dans les deux tiers voisins de son extrémité. Quand l'accouplement cesse, les deux organes copulateurs ainsi chargés de sperme rentrent à l'intérieur, et c'est sans doute à mesure qu'ils se retournent, que le sperme qui les couvre s'écoule dans le canal de la poche copulatrice qui s'ouvre à l'entrée du vestibule, tout à côté du pont d'insertion de la gaîne du pénis.

Ce qui me détermine à croire que les choses se passent ainsi,

c'est que, ayant fait la section des appendices copulateurs au moment où l'union venait de cesser, je vis la gouttière, placée à leur surface, remplie d'une couche très épaisse de sperme, tandis que les poches copulatrices restées dans l'intérieur du corps se trouvèrent le lendemain complétement vides de sperme.

Lymnæus stagnalis.

Chez le Limnée, la glande hermaphrodite est située à la face concave du foie, et enchâssée dans le tissu de cet organe; sa forme est à peu près celle d'un triangle allongé, dont le sommet remonte jusqu'à 1 centimètre environ de l'extrémité de la spire (pl. IV, fig. 1, *h*).

Au point de vue de sa structure, cette glande offre comme précédemment les caractères des glandes en grappes; les conduits excréteurs des divers lobes et lobules se déversent dans un canal principal qui occupe la ligne médiane de la face libre de la glande.

Lorsqu'on soumet au microscope un lambeau de la glande, on y reconnaît aisément l'existence d'ovules et de spermatozoïdes. Ces derniers possèdent à peu près les mêmes caractères que ceux des Hélices; ils sont très allongés, filiformes, et ont l'extrémité céphalique terminée par un très petit renflement de forme conique. Quant aux ovules vitellins, ils sont très nombreux et d'un jaune clair, ce qui permet de les distinguer facilement à l'œil nu; leur structure est la même que chez l'Arion et les Hélices. Je m'étonne donc que Paasch dise ne les avoir jamais rencontrés (1).

Ces ovules sont renfermés dans l'épaisseur des parois folliculaires, surtout vers le fond des follicules; un certain nombre d'entre eux sont libres cependant, et en pressant légèrement la surface de la glande, on les voit circuler rapidement avec le sperme dans l'intérieur des ramifications du conduit excréteur.

J'ai retrouvé ces ovules vitellins avec les mêmes caractères dans l'intérieur des œufs récemment pondus, ce qui ne permet de

(1) « Im Hoden fand ich nie jene eiähnlichen Zellen. » (Wigman's *Archiv*, t. XVII, 1843.)

conserver aucun doute sur leur nature; ils se présentent alors sous l'aspect d'une petite tache jaunâtre, placée au centre de la masse albumineuse qui forme le blanc de l'œuf: ce sont eux qui deviennent le siége du développement embryonnaire.

Le conduit principal de la glande hermaphrodite se continue avec le canal efférent. Ce dernier canal est d'abord étroit et régulièrement arrondi; mais bientôt il s'élargit, et se couvre d'une foule de petits diverticulums simples ou rameux, dans lesquels pénètre le sperme (pl. IV, fig. 1, *ee*). Ainsi constitué, il descend en serpentant vers la base de la glande de l'albumine; avant d'atteindre ce dernier organe, on voit les petits diverticulums qui le recouvrent disparaître graduellement; le canal redevient étroit et arrondi, et gagne la face concave de la glande, après avoir rampé quelques instants à sa surface.

Dans l'intérieur du canal efférent, j'ai constamment trouvé du sperme pur, bien lié et d'une blancheur éclatante; je n'y ai jamais rencontré aucun ovule, quoique leur couleur jaune fût une condition très favorable pour les distinguer aisément au milieu du sperme.

Arrivé à la base de la glande de l'albumine, le canal efférent se bifurque; l'une des branches se rend aux organes femelles (pl. IV, fig. 1, *e'*), l'autre se continue avec le conduit mâle. La branche femelle est très courte, et se jette dans l'oviducte vers son extrémité postérieure (1). Au delà de cette bifurcation, chaque appa-

(1) Voici une expérience de Paasch destinée à démontrer la communication directe de l'appareil mâle avec l'appareil femelle. Ce savant insuffla de l'air dans le renflement piriforme (*c'*) du canal déférent et observa que ce gaz passait d'un côté dans le tube déférent (canal excréteur) et de l'autre dans l'ovaire et l'oviducte; voici du reste ses propres paroles:

« Injectionen versuchte ich gar nicht; wenn ich aber in dem runden Sack, in » welchem das Vas deferens eintritt, Luft einblies, so könnte ich diese einer- » seits in das Vas deferens treiben, andrerseits aber auch durch den Schlauch (*i'*) » in das Ovarium und in die Oviduct, wodurch man sich also von dem Zusam- » menhang dieser Theile unzweideutig uberzeugen kann. »

Je tentai plusieurs fois de répéter cette expérience, mais je ne pus y parvenir, j'essayai alors des injections avec un mélange de bleu de Prusse et d'essence de térébenthine et je parvins à injecter l'oviducte en poussant le liquide par le

reil recouvre son indépendance, et si l'appareil mâle reste encore accolé à l'appareil femelle dans une grande partie de son trajet, il en est tout à fait distinct, et peut s'en isoler avec la plus grande facilité.

Vers leur terminaison, les deux appareils se séparent complétement, et vont s'ouvrir au dehors par deux orifices situés à une faible distance l'un de l'autre.

Je vais décrire successivement chacun de ces appareils.

Dans l'appareil femelle, nous trouvons échelonnés d'arrière en avant la glande de l'albumine, l'oviducte, l'organe de la glaire, le réservoir commun de la glaire et des œufs, enfin le vagin, au sommet duquel s'insère le conduit de la poche copulatrice.

La glande de l'albumine (pl. IV, fig. 1, *a*) est légèrement recourbée ; son volume est relativement moindre que chez l'*Helix* et chez l'Arion ; sa couleur est jaunâtre, ou bien d'un gris faiblement rosé. Elle est composée de très petits acini fortement unis entre eux. Au microscope, on y retrouve des éléments tout à fait identiques avec ceux que nous avons déjà signalés chez les Arions, les Hélices et les Limaces.

De la face inférieure de la glande et vers l'une de ses extrémités part un conduit extrêmement fin qui se renfle presque aussitôt, mais d'un côté seulement. Après un trajet de 1 millimètre environ, ce conduit se jette dans l'oviducte tout à côté du point d'insertion de la branche femelle du canal excréteur (pl. IV, fig. 1, *a'*).

L'oviducte se compose de trois portions distinctes (*o o' o''*). La portion supérieure (*o*) représente un large conduit fortement plissé et replié plusieurs fois sur lui-même ; sa forme plissée résulte de l'inégal développement de ses deux moitiés, dont l'une a pris une amplitude excessive, tandis que l'autre est restée droite, et par conséquent beaucoup plus courte.

A son extrémité inférieure, cette portion se rétrécit, puis reçoit

canal déférent, mais le sperme empêcha toujours le liquide de refluer dans le canal excréteur. J'observerai en outre que, pour arriver facilement à ce résultat, il est bon de laisser macérer la préparation au moins un jour dans l'eau pure, afin de diluer les liquides contenus dans l'intérieur des canaux et de diminuer ainsi la résistance au passage de l'injection.

latéralement un canal très court, auquel est appendu un organe globuleux, jaunâtre, d'un volume assez considérable (fig. 1, *d*). Paasch ne s'explique pas sur la nature de cet organe ; M. Laurent l'avait d'abord considéré comme un testicule ; pour moi, je le regarde comme l'organe sécréteur de la glaire. En effet, lorsqu'on l'ouvre, on voit qu'il possède des parois glanduleuses fort épaisses, et qu'il est creusé au centre d'une petite cavité toujours remplie de matière glaireuse. En pressant entre deux verres sous le microscope une parcelle de son tissu, j'ai vu s'en écouler un liquide visqueux, dans lequel nagent une foule de granulations et quelques rares cellules d'épithélium conique.

Au-dessous de l'organe de la glaire, l'oviducte descend sous la forme d'un tube régulièrement arrondi (fig. 1, *o'*), et se jette après un court trajet dans un gros renflement d'apparence fusiforme (fig. 1, *o'' o''*). Ce renflement est creux, de couleur jaunâtre, et marqué extérieurement de fines stries transversales ; sur l'une de ses faces règne une gouttière longitudinale, profonde, dans laquelle s'applique la portion supérieure élargie du canal déférent ; à l'intérieur, on observe une série de lamelles ou feuillets transversaux, disposés parallèlement et avec beaucoup de régularité. Cet organe doit être considéré comme le réservoir commun des œufs et de la glaire ; je pense que c'est dans sa cavité que se moulent ces petits cylindres gélatiniformes, remplis d'œufs, que déposent les Limnées au moment de la ponte.

Au renflement dont je viens de parler succède un conduit aplati (fig. 1, *o'' v*), d'apparence membraneuse, qui se continue inférieurement et sans ligne de démarcation avec le vagin, c'est-à-dire avec cette portion de tube excessivement courte, comprise entre l'origine de la branche copulatrice et l'orifice extérieur de l'oviducte. Le conduit femelle s'ouvre dans la gouttière suspédieuse, à quelque distance en arrière du tentacule droit.

Le canal de la poche copulatrice est aplati et comme membraneux ; sa longueur est de 2 centimètres environ. La vésicule qu'il supporte est ovoïde, et possède des parois excessivement minces ; elle renferme habituellement une matière épaisse d'un jaune très prononcé, dans laquelle j'ai observé (juin et juillet) :

1° Une quantité de spermatozoïdes. J'ai presque toujours trouvé ces spermatozoïdes morts et en voie de dissolution, c'est-à-dire avec l'apparence de filaments transparents, à contours vagues, nageant dans un liquide visqueux.

2° Des gouttelettes irrégulières d'une matière jaune analogue à de la graisse.

3° Des granulations.

Reprenons maintenant l'appareil mâle où nous l'avons laissé, c'est-à-dire au point de bifurcation du canal excréteur.

Le canal déférent est extrêmement grêle à sa naissance; mais après un court trajet (1 millimètre environ), il se dilate brusquement, de manière à revêtir l'aspect d'un tube aplati très large, et d'un jaune grisâtre (fig. 1, *c*). Ce tube est suivi d'un renflement piriforme (*c'*), dont le sommet déprimé donne attache à un tube étroit, régulièrement arrondi (*c'' c''*), qui se rend à la verge. Arrêtons-nous un instant sur chacune de ces parties.

La portion aplatie (*c*) est d'un jaune grisâtre et comme chagrinée dans sa moitié supérieure; elle présente de fins plis longitudinaux dans le reste de son étendue; ses parois sont minces, et recouvertes à l'intérieur de plis longitudinaux très prononcés.

La portion piriforme (*c'*) présente à sa surface de nombreuses bosselures séparées par des sillons irréguliers; ses parois sont assez épaisses; sa face interne offre des plis très saillants qui font suite à ceux de la portion aplatie.

Cette portion, ainsi que la précédente, se trouve accolée à l'oviducte; mais on arrive aisément à les isoler l'une et l'autre de ce dernier organe.

La portion cylindrique (*c'' c''*) se présente sous l'aspect d'un long tube flexueux, libre partout, excepté dans l'espace compris entre l'orifice extérieur de l'oviducte et celui du fourreau de la verge, espace où il se trouve masqué par une couche musculaire épaisse sous laquelle il s'enfonce.

Au sortir de l'organe piriforme, ce tube est d'abord formé d'une membrane assez mince, et légèrement plissée suivant sa longueur;

mais il change presque aussitôt d'aspect : son enveloppe devient plus épaisse, son calibre plus étroit et son contour régulièrement arrondi ; ses parois sont alors composées de deux couches : l'une extérieure, formée de fibres longitudinales ; l'autre intérieure, formée de fibres circulaires. Lorsqu'on fait la section de ce canal sur le vivant, on le voit se tordre plusieurs fois sur lui-même.

Gaîne du pénis. — Cette gaîne se compose de deux portions : l'une supérieure, très petite (fig. 1, *g'*) ; l'autre inférieure, très volumineuse (*g*).

La portion supérieure a la forme d'une petite massue, dont la grosse extrémité donne attache au canal déférent ; elle est creuse, et traversée dans toute sa longueur par un petit organe cylindro-conique qui est la verge. Cette verge n'est pour ainsi dire qu'un prolongement du canal déférent ; elle est libre, et se termine par une pointe déliée au niveau de la terminaison de la première portion (1).

La portion inférieure de la gaîne est beaucoup plus volumineuse que la précédente ; sa forme est celle d'un cylindre recourbé ; sa surface extérieure est marquée de fines stries transversales, et présente habituellement un aspect soyeux très prononcé ; ses parois sont médiocrement épaisses, et formées de deux couches : l'une extérieure très résistante, constituée par des fibres circulaires ; l'autre intérieure plus molle, et recouverte de plis très nombreux. Parmi ces plis, il y en deux qui méritent plus particulièrement l'attention ; ils sont très épais, et, disposés l'un vis-à-vis de l'autre dans le sens longitudinal, ils s'effilent en arrière, et entre leurs extrémités se trouve un petit orifice qui fait communiquer entre elles les deux portions de la gaîne.

La longueur relative des deux portions de la gaîne varie beaucoup dans les différentes espèces de Limnée ; j'emprunte ici à Paasch quelques exemples de ces variations :

(1) Paasch semble n'avoir pas eu connaissance de cet organe, et avoir pris pour la verge le petit cul-de-sac qui la renferme : « Bei der Begattung wird so » wohl der grössere Sack, als der kleine Schlauch ausgestülpt, aber nur der » letztere wird in die Vagina angeführt, dies ist also der Penis. »

Dans le *Limnœus stagnalis,* la portion supérieure est à l'inférieure à peu près dans le rapport de 1 à 4.

Dans le *Limnœus palustris,* à peu près de 1 à 2.

Dans le *Limnœus elongatus*, à peu près de 1 à 1.

Dans le *Limnœus auricularius*, la portion supérieure est égale ou même un peu plus longue que l'inférieure.

L'orifice extérieur de la gaîne est situé au-dessous et un peu en arrière du tentacule droit, à quelques distances en avant de l'orifice femelle.

La gaîne du pénis possède un appareil moteur assez complexe; ce sont des faisceaux musculaires qui naissent du pied, et se portent obliquement d'avant en arrière pour venir s'insérer sur le côté et vers le fond de la portion inférieure. Le plus élevé de ces faisceaux envoie aussi un petit muscle à l'extrémité postérieure de la portion supérieure (fig. 1, *m*).

Au moment de l'accouplement, la gaîne tout entière se renverse à l'extérieur, et le petit organe subulé, que nous avons dit représenter la verge, pénètre dans le vagin; quant à la portion inférieure de la gaîne, elle reste au dehors sous forme d'un large ruban blanchâtre couvert de mucosités.

La disposition des appareils générateurs ne permet pas que deux Limnées puissent se féconder réciproquement. En effet, le Limnée qui doit remplir la fonction masculine, monté sur l'autre individu, développe sa verge, et l'introduit dans l'oviducte de celui-ci en exécutant une demi-révolution, qui le place à son égard dans une position renversée; de cette manière, l'animal fécondé n'a plus son pénis en rapport avec l'oviducte de celui qui le féconde; mais chacun d'eux peut s'accoupler réciproquement avec un troisième.

Dans les marais où ces Mollusques abondent, il n'est point rare d'en rencontrer ainsi de longues chaînes, où, à l'exception des deux qui en occupent les extrémités, tous sont ainsi alternativement fécondants ou fécondés. (Prévost.)

Les œufs sont elliptiques, et disséminés à l'intérieur d'un petit cylindre de matière gélatiniforme, transparente. Au moment de

la ponte, ce cylindre est fixé par l'animal aux corps solides environnants.

Planorbe.

L'appareil générateur du Planorbe offre une très grande ressemblance avec celui du Limnée.

La glande hermaphrodite (pl. IV, fig. 2, *h*, et fig. 3) a l'aspect d'un triangle allongé dont la base est en rapport avec le foie; elle est enroulée en spirale et forme à elle seule l'extrémité du tortillon; sa couleur est d'un blanc jaunâtre et sa longueur d'environ 1 centimètre; elle est recouverte d'une fine membrane qui s'en isole avec facilité. Elle se compose de follicules allongés dont les conduits excréteurs viennent s'ouvrir dans un canal médian que l'on aperçoit très nettement à la surface concave de la glande. Ce canal d'abord étroit vers le sommet de la glande, s'élargit considérablement vers sa base et se rétrécit de nouveau au moment où il l'abandonne; ses parois sont excessivement minces et se laissent déchirer au moindre contact; leur transparence permet de distinguer très aisément les produits contenus dans l'intérieur du tube; dans celui-ci j'ai habituellement rencontré du sperme blanchâtre et assez clair; très fréquemment aussi j'ai vu nager au milieu de ce sperme de petits globes jaunâtres que j'ai reconnus sans peine pour être des ovules.

Les ovules sont très nombreux, ils occupent le fond des follicules et donnent à cette portion un aspect jaunâtre; ils naissent également dans l'épaisseur des parois folliculaires; leur volume est plus petit que chez les Hélices, mais ils offrent, du reste, les mêmes caractères.

Les spermatozoïdes sont très allongés et possèdent de vifs mouvements d'ondulation, leur tête est formée par un très petit renflement conoïde légèrement tordu en spirale.

Le canal efférent (fig. 2, *e*) est assez étroit au moment où il abandonne la glande hermaphrodite, mais bientôt il s'élargit et se recouvre d'une multitude de petits diverticulums simples ou rameux. Ces diverticulums sont toujours remplis d'un sperme

très blanc, très pur et parfaitement lié, ce qui permet de les considérer comme autant de réservoirs spermatiques. A mesure que l'on descend, le calibre du conduit efférent se rétrécit de plus en plus, les diverticulums que j'ai signalés deviennent moins nombreux, plus petits et finissent par disparaître complétement.

Le canal, devenu alors très étroit, se porte vers la base de la glande de l'albumine en suivant un trajet à peu près rectiligne. Arrivé vers le fond de l'oviducte, le conduit efférent s'y accole d'une manière intime et communique avec lui par un tube excessivement court (fig. 2, *e'*), puis il se continue avec le canal déférent.

Le canal déférent (fig. 2, *cc'c"*) descend, constamment accolé à l'oviducte, mais avec quelque précaution on arrive aisément à l'en séparer. Vers son tiers supérieur, il offre sur l'un de ses côtés un organe glanduleux d'un volume assez considérable, la prostate (fig. 2, *t*). Ce dernier organe possède à peu près la forme d'un croissant à extrémités mousses; il est constitué par une multitude de glandules allongées dont les conduits excréteurs convergent tous vers la ligne médiane de sa face concave et s'ouvrent à l'intérieur du canal déférent par une série de petits orifices.

Au microscope, le liquide prostatique m'a montré des cellules épithéliales et des granulations.

Les cellules sont en général irrégulièrement arrondies, elles renferment à l'intérieur une quantité de granulations souvent entremêlées de un ou deux petits noyaux.

Pour faciliter la description, je distinguerai trois portions dans le canal déférent; une supérieure (susprostatique), une moyenne (prostatique), une inférieure (infraprostatique).

La portion supérieure (fig. 2, *c*) est assez large, un peu aplatie, très sinueuse, elle se rétrécit graduellement vers le bas, ses parois sont molles et légèrement plissées. Cette portion se trouve intimement accolée à la portion supérieure de l'oviducte.

La portion moyenne (fig. 2, *c'*) a la forme d'un fuseau aplati et un peu arqué; sa face convexe est recouverte par la prostate dont

les conduits excréteurs la traversent; les parois de cette portion sont minces et faiblement transparentes.

La portion inférieure (fig. 2, c'') s'étend de la prostate jusqu'à la gaîne du pénis, elle se présente sous l'aspect d'un long tube, étroit, régulièrement arrondi et flexueux; ses parois sont très résistantes : à partir de la prostate ce tube descend le long du réservoir (o') de la glaire et des œufs, parallèlement à la branche copulatrice. Arrivé au niveau de l'orifice extérieur du canal de l'oviducte, il s'enfonce sous une couche musculaire épaisse, parcourt ainsi 2 millimètres environ d'étendue d'arrière en avant, reparaît à la base du tentacule gauche, se réfléchit vers le haut en augmentant un peu de volume, passe entre les deux branches d'un petit muscle dont l'origine est dans le pied et vient s'insérer au fond de la gaîne du pénis.

La gaîne du pénis (fig. 2, *g*) représente un petit sac dont l'ouverture se montre à l'extérieur au-dessous et un peu en arrière de la base du tentacule gauche; le fond de ce sac reçoit le canal déférent; sa surface extérieure est recouverte d'une membrane noirâtre, très adhérente, elle donne insertion à deux ou trois petits muscles. L'un d'eux naît du pied; arrivé à 1 millimètre environ du sac, il se bifurque et ressemble alors assez bien à un Y entre les branches duquel passerait le canal déférent. Chaque branche de la bifurcation se subdivise elle-même en faisceaux secondaires qui s'insèrent isolément à la surface du sac. De chaque côté de ce muscle on remarque, en général, un faisceau beaucoup plus grêle dont le gauche se porte vers la peau du dos.

Lorsqu'on ouvre la gaîne, on constate que ses parois sont assez minces, sa surface intérieure est également noirâtre ou grisâtre. Du fond de sa cavité surgit un organe cylindriforme, long de 3 à 4 millimètres, replié sur lui-même et dont Paasch a fait remarquer avec raison l'analogie avec un pénis humain (fig. 4, *w*).

Cet organe joue le rôle de verge et la gouttière (*z*) qu'il présente n'a d'autre but que celui de recevoir le sperme qui coule de l'intérieur du canal déférent et de le conduire jusqu'à sa pointe.

J'ai vu une fois cet organe faire saillie au dehors, chez un Pla-

norbe que j'avais laissé séjourner dans un mélange d'eau et d'éther à dessein de le faire périr.

Le tissu de la verge est très dense et présente sur certains points une dureté presque cartilagineuse.

Au fond de la gaîne se montre un bourrelet très saillant (fig. 4, *z'*) dont le contour plissé représente à peu près les trois quarts d'un cercle; les extrémités de ce bourrelet viennent se perdre en arrière sur les côtés de la verge; on aperçoit à son centre l'orifice du canal déférent d'où part la gouttière du pénis.

Reprenons maintenant l'appareil femelle. Cet appareil se compose de même que chez le Lymnée, d'une glande de l'albumine, d'un oviducte, d'organes sécréteurs de la glaire et d'une poche copulatrice.

La glande de l'albumine (fig. 2, *a*) n'est pas très volumineuse, sa forme est en général assez irrégulière, sa couleur est jaunâtre ou d'un rose pâle : elle est formée d'acini très petits et tellement serrés que la glande ne forme qu'une masse unique et sans lobes distincts. Le tissu examiné au microscope m'a fait voir :

1° Des cellules à contenu transparent, sans noyaux ni granulations, réfractant fortement la lumière; elles ne diffèrent pas de celles que nous avons décrites précédemment dans la glande de l'albumine des Arions, des Lymnées, des Hélices, etc.;

2° Des cellules généralement arrondies renfermant à l'intérieur des granulations très distinctes et un seul noyau, ce sont des cellules épithéliales : parmi ces cellules il y en a un certain nombre qui renferment un noyau granuleux d'un rose vif; ce sont ces noyaux qui donnent à la glande sa couleur rosée;

3° Des noyaux libres, roses ou incolores provenant des cellules précédentes;

4° De très fines granulations.

De la base de la glande de l'albumine part un conduit excessivement grêle qui, après un trajet de 1 millimètre ou à peu près, s'élargit brusquement, parcourt ainsi un espace de 1/2 millimètre environ et vient se confondre avec l'extrémité postérieure de l'oviducte (fig. 2, *a'*).

L'oviducte est situé au-dessous de la cavité pulmonaire et n'en est séparé que par une très fine membrane de couleur noirâtre; il présente des différences très marquées de forme et de structure, selon la hauteur et les points où on le considère.

Dans sa portion supérieure (fig. 2, *o*) il est replié sur lui-même et sa largeur n'excède guère celle du conduit déférent; le côté de sa surface qui se trouve en rapport avec ce dernier canal est un peu aplati et presque lisse; sa face libre, au contraire, est bombée, recouverte de plis et de sillons transversaux fort nombreux. A mesure qu'il descend, l'oviducte croît en volume, et ses parois, au lieu de rester mollement plissées, revêtent un aspect glanduleux. A 1 centimètre 1/2 environ au-dessous de son extrémité supérieure l'oviducte débouche dans une vaste poche (fig. 2, *o'*), à laquelle adhère un organe glanduleux (*d*), de forme allongée, destiné à la sécrétion de la glaire. Cette poche que je regarde comme le réservoir de la glaire et des œufs se rétrécit vers le bas en forme d'entonnoir; elle est suivie d'un tube arrondi qui communique inférieurement avec le canal de la vessie copulatrice et s'ouvre au dehors à 2 millimètres environ en arrière de l'orifice mâle.

Tel est l'oviducte considéré à l'extérieur, étudions maintenant sa disposition intérieure et sa structure.

Lorsqu'on fend l'oviducte à son extrémité supérieure, près de la terminaison du conduit efférent, on trouve ses parois minces et sa cavité un peu anfractueuse; parmi les replis que celle-ci présente il en est un qui mérite une attention toute spéciale : sa forme est à peu près demi-circulaire (pl. IV, fig. 5, *o'*). Lorsqu'on le soulève, on aperçoit au-dessous de lui une petite fente elliptique (*e'*) qui fait communiquer l'oviducte avec le canal déférent (1), puis une dépression au fond de laquelle s'ouvre le conduit de la glande de l'albumine.

(1) La communication de l'oviducte avec le canal déférent n'ayant jamais été démontrée anatomiquement chez le Planorbe, je ne crois pas inutile d'appuyer ce fait sur plusieurs expériences tout à fait concluantes :

1° J'ai ouvert avec précaution l'oviducte un peu au-dessous de son extrémité

A partir du point où il communique avec le canal déférent l'oviducte présente à l'intérieur deux replis ou bourrelets longitudinaux qui partagent sa cavité en deux portions bien distinctes : la portion située en arrière de ces replis (c'est-à-dire celle qui est adossée au canal déférent) reste mince et à peu près lisse dans toute son étendue ; l'autre portion présente, au contraire, des bosselures très prononcées et acquiert en descendant une épaisseur de plus en plus considérable. Vers le bas les parois de cette seconde portion deviennent tout à fait glanduleuses et se creusent à leur face interne d'une foule de vacuoles remplies par de la glaire ; leur tissu est formé, à ce niveau, par une agglomération de petits follicules contenant une matière visqueuse dans laquelle nagent des cellules d'épithélium et de nombreuses granulations.

Le réservoir de la glaire et des œufs (fig. 2, *o'*) possède des parois fort minces, très friables et d'un blanc jaunâtre ; sa surface intérieure est lisse, on y aperçoit sur l'un de ses côtés une série longitudinale de petits orifices allongés en travers et régulièrement disposés les uns au-dessus des autres ; ces orifices font communiquer le réservoir avec un organe glanduleux (fig. 2, *d*) dont nous avons déjà signalé l'existence à sa surface extérieure, organe qui offre une structure tout à fait identique avec celle de la portion

supérieure et j'y ai poussé doucement une injection formée d'un mélange de bleu de Prusse et d'essence de térébenthine, le liquide a passé aussitôt dans le canal déférent.

2° J'ai fait l'expérience inverse, j'ai poussé l'injection dans la portion supérieure du canal déférent, le liquide a pénétré aussitôt dans l'oviducte ; ayant alors ouvert celui-ci, puis nettoyé sa cavité à l'aide d'un filet d'eau, j'ai pressé légèrement le canal déférent et j'ai vu le liquide sourdre par la petite fente que j'ai signalée.

3° J'ai poussé une injection de haut en bas par le conduit efférent, le liquide a rempli l'oviducte.

Les deux premières expériences sont très faciles à répéter et réussissent à peu près constamment ; la troisième, au contraire, est extrêmement délicate, vu la ténuité du conduit efférent, et surtout à cause de la présence du sperme qu'il faut d'abord chasser par la pression ; elle ne m'a réussi qu'une seule fois.

glanduleuse de l'oviducte, et qui, du reste, a comme elle pour usage de sécréter la matière glaireuse qui protége les œufs.

La portion de l'oviducte qui fait suite au réservoir de la glaire reste mince et lisse à l'intérieur, jusqu'au niveau de l'entrée de la poche copulatrice, mais à partir de ce point jusqu'à l'extérieur, c'est-à-dire dans une étendue de 2 à 3 millimètres, ses parois deviennent épaisses, musculeuses, et présentent des plis longitudinaux très réguliers. Cette portion épaissie de l'oviducte peut être regardé ecomme le vagin.

Le canal de la poche copulatrice est grêle et d'une longueur de 5 à 6 millimètres environ, la poche qu'il supporte est allongée et pyriforme (fig. 2, *p*); chez plusieurs sujets que j'ai examinés au commencement de novembre, cette poche renfermait une matière brunâtre, visqueuse, mélangée de débris organiques sans forme caractéristique; à l'époque de la reproduction, j'y ai rencontré habituellement un grand nombre de spermatozoïdes.

Les orifices de la génération sont séparés et *placés du côté gauche,* contrairement à ce que nous avons vu dans les types précédents.

« Au moment de la ponte les Planorbes déposent sur les corps environnants deux ou trois capsules, allongées, ovalaires ou arrondies, irrégulières, composées d'une mucosité incolore, rarement un peu rosée ou rougeâtre, assez ferme, renfermant une seule couche d'œufs (Moquin-Tandon). »

Doris tuberculata.

L'appareil générateur de la *Doris tuberculata* diffère beaucoup de ceux que nous avons étudiés jusqu'ici, du moins quant à la disposition et à l'agencement de ses parties.

La glande hermaphrodite offre une étendue très considérable, son tissu entoure le foie sous forme d'une mince couche (pl. IV, fig. 6, *h*). Ces deux organes réunis représentent un cône obtus dont le sommet regarde en arrière, ils remplissent à eux seuls la moitié postérieure de la grande cavité viscérale dont la moitié

antérieure est occupée en grande partie par le reste de l'appareil générateur.

La couche formée par la glande génitale n'a qu'une faible épaisseur (1 millimètre environ), elle adhère au foie d'une manière très intime et s'enfonce entre les lobes de cet organe.

Cette couche cesse d'exister à la partie centrale de la base du cône hépatique (fig. 6 et 7, *u*), elle se termine par un bord découpé en manière de palmes dont la couleur blanche ou jaunâtre tranche tsèr agréablement sur le fond verdâtre du foie (fig. 7).

Comme dans les types précédents, la glande génitale offre une disposition en grappe ; elle se compose de follicules constituant des lobes aplatis, dont les conduits excréteurs convergent tous vers la face supérieure du foie où ils se déversent dans un canal commun (fig. 6, *e*) qui occupe d'abord le milieu de la face dorsale, se porte ensuite à droite, se réfléchit vers la base et abandonne enfin la glande pour se continuer avec un canal beaucoup plus large.

L'étude des follicules eux-mêmes est assez difficile à cause de leur intime union soit entre eux, soit avec le tissu du foie, et aussi à cause de la fragilité de leur enveloppe.

Le point le plus favorable à cette étude est la base du foie : lorsqu'on examine, en ce point, un des lobules qui forment la bordure de la glande, voici ce qu'on observe :

Ce lobule est formé d'une série de petits glandules qui viennent en rayonnant s'insérer sur un conduit excréteur commun. La portion périphérique du lobule est d'un beau blanc, sa partie centrale est, au contraire, d'un jaune grisâtre ; cette différence d'aspect est due à ce que le fond de chaque follicule est occupé uniquement par des ovules dont la couleur est très blanche, tandis que le reste du follicule (c'est-à-dire la portion qui se continue avec le canal excréteur) est rempli uniquement par du sperme dont la teinte est légèrement grisâtre.

Une ligne de démarcation très nette existe entre ces deux portions et montre clairement que les deux éléments génésiques se trouvent séparés l'un de l'autre au moins pendant un certain temps (pl. IV, fig. 8).

Tel est l'aspect le plus ordinaire des follicules, mais à l'époque

de la chute des ovules, il n'en est plus de même ; la portion du follicule primitivement occupée par le liquide séminal se trouve alors remplie par les ovules, le sperme semble avoir à peu près complétement abandonné la glande, les ovules remplissent tous les conduits excréteurs dans l'intérieur desquels on les voit disposés les uns à la suite des autres, comme les grains d'un chapelet ou bien séparés par de petits flocons de sperme ; les conduits gorgés d'ovules deviennent très apparents et prennent même souvent un aspect variqueux.

En présence de ces faits, il n'y a plus d'incertitude possible à l'égard du trajet que suivent les ovules et le sperme ; c'est bien par la même voie, dans l'intérieur des mêmes canaux, que l'élément mâle et l'élément femelle arrivent jusqu'au conduit efférent dont l'étude va maintenant nous occuper.

Le canal efférent (fig. 6, *ee*), d'abord très grêle, s'élargit subitement en quittant le foie ; il représente alors un vaste conduit à peu près du volume d'une plume de corbeau et d'une longueur d'environ 3 centimètres. Ce canal descend en décrivant quelques sinuosités au côté gauche du réservoir de la glaire (*d'*) et de la glande de l'albumine (*a*) : arrivé vers la base de ce dernier organe, il se rétrécit subitement et après un trajet de quelques millimètres, il se bifurque pour se continuer d'une part avec le canal déférent (*c*), de l'autre avec un conduit (*e'*) qui se rend à l'oviducte.

Le canal efférent est libre vers le haut, sa portion inférieure, au contraire, est accolée intimement à la glande de l'albumine et au réservoir de la glaire ; elle est, en outre, recouverte par les replis supérieurs du canal déférent.

Les parois du canal efférent sont formées d'une membrane simple, transparente, excessivement mince, se rompant au moindre choc. A l'intérieur on observe, tantôt du sperme pur, tantôt du sperme mélangé d'un certain nombre d'ovules ; il m'est arrivé aussi plusieurs fois de voir la portion supérieure du canal entièrement remplie d'ovules, tandis que la portion inférieure ne renfermait que du sperme (1).

(1) Le mélange des ovules et du sperme dans le canal efférent est un fait des

J'ai ouvert souvent des Doris soit au moment de la ponte, soit après l'accouplement, afin de m'assurer s'il n'y avait pas quelque relation entre le contenu du canal efférent et l'exercice de ces deux fonctions; je n'ai rien trouvé de fixe à cet égard; dans un cas comme dans l'autre, il m'est arrivé de rencontrer des ovules et du sperme à l'intérieur du canal. Une fois, cependant, j'ai vu le canal entièrement rempli d'ovules sur une Doris que j'avais surprise au moment de sa ponte.

Le canal efférent se divise, avons-nous dit, pour former deux branches, l'une mâle qui se rend à la verge (canal déférent), l'autre femelle qui descend vers l'oviducte.

La branche femelle (fig. 6, *e'*) possède un calibre très étroit à son origine, et se continue sans ligne de démarcation avec l'extrémité inférieure du conduit efférent; au point où elles s'unissent, ces deux parties forment un coude très prononcé, de la convexité duquel naît le canal déférent.

Canal déférent. Ce canal (fig. 6, *cc*) présente dès son origine un calibre beaucoup plus considérable que celui du tube sur lequel il s'insère; il est très long et replié un grand nombre de fois sur lui-même; ses replis qui sont très serrés et reliés entre eux par du tissu cellulaire, recouvrent la branche femelle ainsi que la terminaison du conduit efférent; ses parois sont très minces et se déchirent avec la plus grande facilité; sa cavité communique avec celle du conduit efférent et de la branche femelle à l'aide d'un pertuis excessivement fin (pl. IV, fig. 9 et 10, *j*), elle est toujours remplie d'une matière blanchâtre, assez épaisse (1) dans laquelle j'ai observé :

plus évidents et qui frappe immédiatement tout observateur dont l'esprit n'est pas sous l'empire de théories préconçues ; toutefois, comme c'est là un point capital et qui a été fort contesté, je tiens à dire que je n'ai négligé aucun des moyens nécessaires pour éviter toute chance possible d'illusion : j'ai répété mes expériences un grand nombre de fois et en les variant de toutes manières ; j'ai observé le canal par transparence, je l'ai solidifié dans l'alcool, j'ai aussi piqué fréquemment ses parois pour en faire jaillir le contenu, toujours je suis arrivé à ce même résultat (mélange complet des deux éléments).

(1) La matière blanche qui remplit toujours le canal déférent ne pouvant être

1° De grandes cellules à contenu transparent et finement granuleux, renfermant un noyau arrondi ou ovalaire rempli lui-même de granulations (pl. V, fig. 4) ;

2° Des cellules analogues aux précédentes, mais sans noyau ;

3° Des noyaux libres ;

4° Des granulations libres ;

5° Très souvent des zoospermes.

A son extrémité inférieure le canal déférent devient un peu plus étroit et s'insère au fond de la gaîne du pénis. — Cette gaîne (pl. IV, fig. 6, *g*) se présente sous l'aspect d'un gros cylindre charnu, légèrement effilé en arrière et implanté en avant, un peu au-dessus de l'orifice externe du vestibule. Sa structure n'est pas la même dans toute sa hauteur. Dans ses deux tiers postérieurs ou à peu près, elle est constituée par une masse charnue à travers laquelle se prolonge le canal déférent ; dans le reste de son étendue ses parois sont formées d'une membrane musculeuse recouverte à l'intérieur de plis longitudinaux. — Un repli ou bourrelet circulaire trace intérieurement la limite des deux portions que je viens d'indiquer ; c'est ce repli qui forme l'extrémité de la verge au moment de la copulation.

Je reprends maintenant la branche femelle. — A partir de l'origine du canal déférent, ce tube s'élargit un peu, prend une forme aplatie, décrit quelques sinuosités en restant fortement appliqué contre le réservoir de la glaire, un peu au-dessous de la base de la glande de l'albumine, puis disparaît et semble se perdre dans l'épaisseur de l'organe à la surface duquel on le voit ramper (pl. IV, fig. 6, *e'*). (« Die tuba senkt sich in die gland uterina » dit Meckel.)

Toutefois ce n'est là qu'une simple apparence, car j'ai suivi la branche femelle jusqu'à sa terminaison, et j'ai constaté qu'avant de pénétrer dans l'oviducte cette branche va d'abord s'unir avec

sécrétée que par les parois mêmes de ce canal, il est rationnel de la considérer comme l'équivalent du liquide prostatique des autres Gastéropodes. On trouve, en effet, une prostate dans quelques espèces de Doris, et si cet organe manque chez la *Doris tuberculata*, cela est dû sans doute à ce que les parois du canal déférent en remplissent les fonctions.

un tube (*n*) qui descend de la poche copulatrice (pl. IV, fig. 11 et 13, *e'*). — Sur un sujet j'ai trouvé la branche femelle remplie d'ovules, ce qui m'a permis de suivre aisément son trajet.

J'ai eu aussi recours aux injections (1) : en poussant un liquide coloré dans la branche femelle, j'ai vu ce liquide passer d'un côté dans le tube qui descend de la poche copulatrice, de l'autre dans le conduit efférent et dans le bout supérieur du canal déférent (pl. IV, fig. 11).

La branche femelle a pour usage de conduire les ovules dans l'oviducte; toutefois ses rapports avec le conduit efférent sont tels, qu'il est impossible que ce tube ne donne pas également passage à une certaine quantité de sperme.

Dans tous les Gastéropodes que nous avons étudiés précédemment, l'oviducte, la glande de l'albumine, et celle de la glaire quand elle existe, restent toujours isolés et parfaitement distincts ; il n'en est plus de même ici, ces trois sortes d'organes se trouvent réunis en une seule masse très volumineuse, irrégulièrement lobée, et dont la forme offre quelque ressemblance avec celle d'un cœur (pl. IV, fig. 6, *a d' d d*).

La glande de l'albumine se montre à la face supérieure sous la forme d'une saillie recourbée, dont la concavité regarde à droite (fig. 6, *a*); sa teinte est habituellement un peu différente de celle des parties environnantes ; sa face inférieure est en rapport avec le réservoir de la glaire. La structure de cette glande m'a paru exactement la même que dans les Planorbes, les Limnées, les Hélices, etc.

L'organe de la glaire est situé à droite de la glande de l'albumine ; sa couleur est jaunâtre, sa surface inégale et recouverte de petites bosselures (fig. 6, *dd*). A l'aide de coupes variées, j'ai reconnu que cet organe est composé d'un assemblage de petites la-

(1) Pour que ces injections puissent réussir, il faut laisser la préparation macérer deux ou trois jours dans de l'eau pure et fréquemment renouvelée ; par ce moyen la matière épaisse contenue dans les tubes devient beaucoup plus fluide et reçoit plus aisément la liqueur colorante. Le liquide dont je faisais usage était composé d'un mélange de bleu de Prusse et d'essence de térébenthine.

cunes communiquant toutes entre elles, et séparées par de minces cloisons (pl. IV, fig. 13 et 14, *d*).

Dans l'intérieur des lacunes se trouve une matière glaireuse, jaunâtre, fort abondante. Cette matière descend peu à peu dans un vaste canal disposé en demi-cercle (fig. 13 et 14, *d'd'*), et partagé en deux au moyen d'une cloison verticale (fig. 13 et 14, *y*). Je regarde ce canal comme le réservoir de la glaire et des œufs ; c'est dans sa cavité que se moulent très probablement ces larges rubans, qui servent à envelopper et à fixer les œufs à l'époque de la ponte.

Le réservoir dont je viens de parler se continue inférieurement avec l'oviducte (fig. 6, *o*) qui n'a guère ici qu'un demi-centimètre environ d'étendue.

Le vestibule (*v*) est fixé aux parties environnantes, à l'aide d'un tissu cellulaire extrêmement dense ; il s'ouvre au dehors, en avant et à droite, dans le sillon qui sépare le pied du manteau.

En outre de ses communications avec l'oviducte et le fourreau de la verge, le vestibule reçoit encore le canal de la poche copulatrice. Ce canal (fig. 6, *p'*) est très large à sa base, et diminue graduellement vers le haut ; sa longueur est de 1 centimètre environ. Son extrémité supérieure s'accole, et rampe quelques instants à la surface de la poche copulatrice avant d'y pénétrer (pl. V, fig. 2); ses parois sont assez résistantes, et marquées à l'intérieur de plis longitudinaux.

La poche copulatrice (pl. IV, fig. 6, *p*) est d'un volume considérable ; sa forme est arrondie ou ovalaire ; ses parois sont transparentes et d'une minceur extrême ; sa cavité est remplie d'une sorte de bouillie grisâtre, dans laquelle j'ai trouvé :

1° Un grand nombre de granulations.

2° Des débris de spermatozoïdes.

3° Quelquefois des spermatozoïdes vivants ; ils ont l'aspect de longs filaments tout à fait analogues à ceux des Hélices ou des Limnées ; ils ne diffèrent pas des zoospermes que l'on rencontre dans le conduit efférent.

4° Des cellules vitellines (pl. IV, fig. 15).

5° Très souvent des ovules vitellins (pl. V, fig. 1, ω) (avril,

mai, juin). Ces ovules sont tantôt parfaitement intacts, tantôt, au contraire, en voie de dissolution.

6° Quelquefois de petites pelottes de forme lenticulaire, très compactes, formées d'un mélange de cellules vitellines et de zoospermes enchevêtrés; dans ce cas, les zoospermes ne m'ont jamais présenté aucun mouvement; ils avaient perdu toute apparence de vitalité.

De la poche copulatrice part un second tube plus grêle qui se dirige obliquement de haut en bas sur une étendue d'environ 6 à 7 millimètres (pl. IV, fig. 6, *n*). Ce tube reçoit d'abord en descendant le conduit d'une petite vésicule pyriforme (fig. 6, *q*) (vésicule accessoire), dont les parois sont assez résistantes, et dont la cavité est toujours remplie par du sperme parfaitement pur; arrivé au sommet de l'oviducte, il s'unit à la branche femelle (pl. IV, fig. 11 et 13, *n'*), traverse les parois de l'oviducte à la base des organes de la glaire et de l'albumine, s'enfonce du côté de cette dernière glande et disparaît, sans qu'il m'ait été possible de découvrir son orifice intérieur.

A son extrémité supérieure, ce tube traverse obliquement les parois du canal copulateur (*p'*), et communique avec lui par un petit orifice en forme de fer-à-cheval, dont la concavité regarde du côté de la vessie copulatrice. Cet orifice est situé immédiatement à l'entrée du canal copulateur dans la poche du sperme (pl. V, fig. 3, *n'*).

Nous avons dit tout à l'heure que l'on trouve fréquemment des ovules dans la poche copulatrice (*p*); c'est là certainement un fait bien singulier non encore signalé, mais qui n'en est pas moins très réel; la matière brune qui remplit la poche est même formée en grande partie de cellules vitellines provenant d'ovules désagrégés.

Comment ces ovules arrivent-ils dans la poche copulatrice? Voilà maintenant ce qu'il s'agit de décider.

On peut d'abord établir avec certitude que ces ovules ne remontent pas par le canal copulateur pendant l'acte de la ponte, car les œufs sont alors enveloppés d'une matière glaireuse qui les retient solidement unis; d'autre part, les ovules que l'on rencontre dans

la poche copulatrice n'ont pas encore de coque, et diffèrent complétement de ceux qui sont émis au dehors.

Viendraient-ils par le canal déférent au moment de l'union sexuelle, ou, en d'autres termes, seraient-ils apportés avec le sperme ?

Je ne le crois pas non plus ; le pertuis qui fait communiquer ce canal avec le conduit efférent me paraît trop étroit pour pouvoir livrer passage aux ovules ; du reste, j'ai examiné un certain nombre de Doris après la copulation, et rarement il m'est arrivé de rencontrer des ovules intacts dans la poche copulatrice à cet instant. D'un autre côté, si les ovules étaient apportés par le coït, il serait fort étrange que les Doris fissent exception à la règle générale, puisque jamais on ne trouve d'ovules dans la poche copulatrice, ni des Arions, ni des Limnées, ni des Planorbes, ni des Hélices, etc.

Reste donc par exclusion le canal (*n*) qui va de la poche copulatrice à la branche femelle ; or tout nous porte à admettre que c'est bien réellement par ce tube que les ovules refluent dans la poche copulatrice, puisque c'est avec son apparition que coïncide justement le phénomène si bizarre du passage des ovules dans le réservoir spermatique.

Au moment de la copulation, la gaîne du pénis se retourne au dehors, et la verge se présente sous l'aspect d'un cône très épais d'une longueur de 12 à 15 millimètres.

Les œufs pondus sont extrêmement nombreux ; d'après une évaluation modérée, disent MM. Alder et Hancock, leur nombre ne peut guère être estimé à moins de 50 000 pour chaque ponte. Ils sont placés à l'intérieur de rubans formés d'une matière gélatineuse, jaunâtre, transparente, et très tenace. Ces rubans ont à peu près la largeur du doigt ; ils sont disposés en spirale, et attachés aux corps solides par un de leurs bords.

Eolis papillata (1).

L'appareil générateur de l'*Eolis papillata* diffère assez notablement de celui de la Doris, au moins quant à sa disposition générale.

La glande hermaphrodite (pl. V, fig. 5, *h*) est complétement isolée du foie; sa forme est celle d'une pyramide allongée dont le sommet regarderait en arrière; son volume est toujours très considérable à l'époque de la reproduction (avril, mai, juin); j'ai même vu quelquefois la glande remplir à elle seule les trois quarts de la cavité viscérale.

Les follicules sont constitués comme chez la Doris, c'est-à-dire que le fond de chaque cæcum est occupé par les ovules et le reste de sa cavité par le sperme; une ligne de démarcation très nette existe entre ces deux portions du follicule.

Le canal excréteur (fig. 5, *e*) est d'abord très étroit, mais il s'élargit bientôt, et acquiert un calibre très considérable; il décrit ainsi une ou deux courbures, se rétrécit de nouveau, et se divise en deux branches, dont l'une (branche mâle ou canal déférent) se rend au fourreau de la verge (fig. 5, *cc*), et l'autre (branche femelle) (fig. 5, *e'*) se porte vers l'oviducte.

Les parois du canal efférent sont excessivement minces et transparentes; sa cavité est habituellement remplie par du sperme, très souvent aussi je l'ai vue renfermer des ovules en nombre considérable (pl. V, fig. 6). Le sperme étant verdâtre et les ovules d'un blanc vif, il est très aisé de se rendre compte de leurs rapports par simple transparence. J'ai acquis la certitude que ces deux produits se trouvent comme chez les Doris en contact immédiat.

Le canal déférent (fig. 5, *cc*) est un long tube replié un grand nombre de fois sur lui-même; ses replis sont étroitement reliés entre eux par des brides de tissu cellulaire; ses parois sont minces

(1) Le temps ne m'ayant pas permis de compléter mes recherches sur l'*Eolis papillata*, j'ai l'intention de n'exposer ici que les faits généraux sur lesquels j'ai pu acquérir une entière certitude.

et fragiles ; sa cavité est remplie d'une matière blanchâtre analogue à celle que l'on rencontre dans le conduit efférent de la Doris, et que je regarde également comme représentant la liqueur prostatique des autres Gastéropodes.

Inférieurement ce canal s'insère au fond de la gaîne du pénis, laquelle s'ouvre dans l'oviducte près de sa terminaison.

La branche femelle (fig. 5, *e'*) se porte au sommet de l'oviducte ; elle communique dans ce trajet avec un court canal, dont l'extrémité supporte une poche arrondie (réservoir spermatique) (fig. 5, *p*), dans laquelle j'ai toujours rencontré du sperme parfaitement pur. J'ignore si le sperme est introduit dans cette poche pendant la copulation, ou bien s'il y arrive par la branche femelle. Cette dernière hypothèse me paraît même la plus vraisemblable, à cause de la parfaite conservation des spermatozoïdes qui remplissent toujours la cavité de cette vésicule. J'ignore aussi de quelle manière le conduit efférent communique avec les branches mâle et femelle au niveau de sa terminaison. De même que chez la Doris, les organes de la glaire et de l'albumine se trouvent réunis en une seule masse irrégulière, présentant à sa surface de nombreuses circonvolutions (fig. 5, *d d*). Ces organes communiquent avec un réservoir de la glaire (*d' d'*), et se continuent inférieurement avec l'oviducte (*o*) qui est très court, et s'ouvre au dehors, à droite et en avant, au-dessus du rebord du pied.

Paludine vivipare.

Dans tous les Gastéropodes que nous avons étudiés précédemment, les deux sexes se trouvent réunis sur le même individu ; chez les Paludines, au contraire, les sexes sont entièrement distincts, chacun de ces animaux étant uniquement mâle ou femelle.

L'appareil mâle (pl. V, fig. 7) s'étend depuis l'extrémité antérieure du tentacule droit jusqu'au sommet de la spire. On peut dans ce trajet lui considérer quatre portions bien distinctes, qui sont, en allant de haut en bas, le testicule, le canal déférent, le réservoir séminal et la verge.

Testicule. — Le testicule (fig. 7, *h h*) est très volumineux; il commence vers le fond de la cavité branchiale, et s'étend jusqu'à l'extrémité de la spire. Il est recouvert d'une fine membrane très adhérente, parsemée de granulations pigmentaires. Lorsqu'on a enlevé cette membrane, le tissu de l'organe paraît d'un blanc jaunâtre; sa couleur tranche fortement sur celle du foie qui est brune et beaucoup plus sombre.

Considérée dans son ensemble, la glande se compose de deux lobes bien distincts, unis entre eux par une portion rétrécie. Le lobe postérieur, beaucoup plus long, est aplati et enroulé en spirale; son volume diminue graduellement vers le haut; l'une de ses faces adhère au foie d'une manière intime; la face opposée est libre, et en rapport avec la columelle; c'est elle que l'on aperçoit, dès que l'on vient à écarter les tours de spire formés par le corps de l'animal.

Le lobe antérieur, moins allongé, mais plus large, possède une forme assez analogue à celle d'un croissant; son extrémité antérieure arrondie donne insertion au canal déférent, tandis que son extrémité postérieure se continue insensiblement avec la languette qui relie les deux portions du testicule. De ses deux faces, l'une est libre et également tournée vers la columelle; l'autre est en rapport avec le foie, mais seulement dans une portion de son étendue. Le bord convexe est côtoyé par l'intestin; le bord concave s'enroule autour de la columelle.

Le testicule est formé par une agglomération de petits follicules qui déversent leurs produits dans un canal médian très peu apparent. Ces follicules sont unis entre eux d'une manière très intime, ils possèdent des parois d'une très grande minceur, et se déchirent au moindre contact, en laissant écouler un liquide jaunâtre assez épais.

Lorsqu'on soumet ce liquide au microscope, on y distingue deux espèces de corps sur la nature desquels on est loin d'être tombé d'accord jusqu'ici. Parmi ces corps, les uns ressemblent à de petits filaments dont l'une des extrémités est contournée en spirale (pl. V, fig. 8, $\alpha\alpha$); les autres, beaucoup plus gros, offrent l'aspect de tubes effilés par un bout et surmontés à l'autre d'un petit pinceau

de cils vibratiles (fig. 8, β β). Pour faciliter la description, je désignerai désormais les premiers sous le nom de filaments à tête spirale, et les seconds sous celui de tubes cilifères. — Ces deux espèces de corps se meuvent avec une extrême rapidité. Les filaments à tête spirale progressent la spire en avant; dans les tubes cilifères c'est l'extrémité amincie et dépourvue de cils qui marche la première; cette extrémité s'agite à la manière d'un fouet.

Les cils possèdent également des mouvements d'ondulation très prononcés. — L'eau pure a sur ces deux espèces de corps une action très énergique, elle les tue presque instantanément. — Ehrenberg (1) a décrit les tubes cilifères comme des parasites sous le nom de *Phacelura paludinæ;* Paasch (2) les regarde, au contraire, comme des faisceaux de spermatozoïdes de forme normale; Kölliker (3) a pris les deux formes précédentes pour des états différents d'une seule espèce de spermatozoïdes : il considère la seconde (les tubes cilifères) comme étant des cellules mères allongées, renfermant plusieurs spermatozoïdes ordinaires; contrairement à cette manière de voir, M. Gratiolet pense que ce sont les filaments à tête spirale qui donnent naissance aux tubes cilifères, en subissant une espèce de métamorphose. Enfin, quelques savants ont regardé ces deux produits comme deux espèces différentes de spermatozoïdes.

D'après mes propres observations, j'ai acquis la certitude que ni l'opinion d'Ehrenberg, ni celle de M. Gratiolet n'ont pour elles l'appui des faits, et je vais donner ici les raisons qui militent contre elles :

1° La présence constante des tubes cilifères dans le testicule doit écarter l'idée de parasitisme.

2° Il est facile de suivre toutes les phases du développement des tubes cilifères, depuis l'état de simples cellules, jusqu'à celui où ils se présentent habituellement, ce qui prouve d'abord que ces corps ne sont pas des parasites, et ensuite qu'ils ne proviennent pas des filaments à tête spirale.

(1) *Symbolæ physic. anim. evertebrata*, Decas I, *Phytozoa*, *Entozoa*, *Appendix*.
(2) *Wiegmann's Archiv*, 1843, p. 99, pl. V, fig. 8.
(3) *Beitr. et neue Denkschrift.*

3° J'ai examiné souvent pendant l'hiver le sperme contenu dans le réservoir séminal de la Paludine femelle; il m'est arrivé trois fois de ne plus trouver dans ce sperme que des filaments à tête spirale, l'autre espèce de filaments avait complétement disparu. Or, en l'absence de preuves directes, cette disparition des tubes cilifères dans un organe où le sperme doit nécessairement revêtir ses qualités définitives, nous indique clairement qu'ils ne sont qu'une forme transitoire et que le filament à tête spirale représente bien le zoosperme à l'état parfait.

Reste maintenant à savoir si le tube cilifère renferme seulement un ou bien plusieurs spermatozoïdes; c'est là, je l'avoue, un point encore douteux.

En outre des tubes cilifères et des filaments à tête spirale, on trouve encore dans le liquide spermatique un grand nombre de cellules et de granulations.

Voici ce que j'ai constaté à l'égard du développement des tubes cilifères :

Primitivement ces tubes ne sont que de simples cellules arrondies renfermées dans une cellule mère, plus tard cette dernière disparaît, les cellules intérieures s'allongent alors, prennent la forme de poire (pl. V, fig. 9), puis celle de fuseau, et enfin celle d'un tube offrant encore vers sa grosse extrémité un renflement ovoïde (fig. 10) qui finit par disparaître; les cils apparaissent de très bonne heure.

Avant d'être isolés, les tubes cilifères sont d'abord groupés autour d'un noyau central granuleux auquel ils adhèrent par leur extrémité amincie (pl. V, fig. 10). Rien alors de plus merveilleux que l'aspect de ces faisceaux qui ressemblent, tantôt à une gerbe dont les épis se dressent ou s'inclinent mollement, tantôt à une étoile dont les rayons mobiles s'entrelacent.

Canal déférent (fig. 7, *c*). — En quittant le testicule, le canal déférent se porte d'abord en avant; après avoir suivi cette direction dans une étendue de 6 à 7 millimètres, il se coude brusquement, se dirige à gauche et un peu en arrière et va s'insérer à l'extrémité postérieure du réservoir séminal. Dans son parcours ce canal retrace donc assez bien la forme d'un V à branches inégales,

dont le sommet regarderait en avant et à droite. La branche attenant au réservoir séminal est excessivement grêle, l'autre branche offre un diamètre un peu plus considérable.

Le réservoir séminal (fig. 7, *t t'*) se compose de deux portions séparées par un étranglement très prononcé situé au niveau de la base du tentacule droit. La première portion (*t*) offre l'aspect d'un gros cylindre légèrement recourbé sur lui-même, elle correspond au plancher de la cavité branchiale à travers lequel on l'aperçoit par transparence. Je lui donnerai le nom de portion branchiale. La seconde, beaucoup plus grêle, occupe l'intérieur du tentacule droit, je la nommerai portion tentaculaire (fig. 7, *t'*).

La portion branchiale offre environ 12 millimètres d'étendue et 2 à 3 millimètres de diamètre. Cette portion se recourbe en arrière pour recevoir l'extrémité inférieure du canal déférent. De la convexité de sa courbure partirait, selon Paasch, un muscle qui tire le cylindre vers le pied. J'avoue que je n'ai jamais vu ce cylindre adhérer au pied autrement qu'à l'aide d'un tissu cellulaire très dense.

La surface extérieure du cylindre est lisse et d'aspect nacré, ses parois sont extrêmement épaisses et formées de fibres circulaires. La surface intérieure présente des lamelles transversales, disposées parallèlement et avec beaucoup de régularité (fig. 11, θ). Chacune de ces lamelles est constituée par un réseau de fibres élastiques (fig. 12), recouvert d'une fine membrane, laquelle est à son tour tapissée d'une couche celluleuse très épaisse.

Dans la cavité du réservoir on rencontre une matière épaisse, rougeâtre, offrant toutes les nuances depuis le blanc jaunâtre jusqu'au rouge vif. La couleur rouge ne se montre qu'en avant.

La présence de cette matière a fait penser à quelques savants que l'organe en question n'est pas seulement destiné à contenir le sperme, mais doit aussi jouer le rôle de prostate.

Lorsqu'on soumet au microscope quelques parcelles de cette matière, on voit qu'elle est composée d'un amas de cellules arrondies réfractant assez fortement la lumière. Ces cellules sont de grandeur variable; quelques-unes renferment à l'intérieur un

liquide rosé et granuleux. On trouve aussi un certain nombre de granulations libres (pl. V, fig. 13).

La portion *tentaculaire* du réservoir est bien inférieure à la précédente sous le rapport de la longueur et surtout du diamètre, elle possède également une forme arrondie; elle adhère au tentacule à l'aide d'un tissu cellulaire extrêmement dense. Sa surface extérieure offre des plis transversaux séparés par de légères boursouflures; ses parois sont assez minces; sa surface intérieure est garnie de plis ou lamelles dont la structure est analogue à celle des plis intérieurs de la portion branchiale. En avant cette portion s'effile peu à peu et se continue sans ligne de démarcation avec la verge (fig. 14, *w*).

Au-dessous du tentacule droit existe une petite poche (fig. 14, *g*), dans l'intérieur de laquelle se replie l'extrémité effilée de ce même tentacule (fig. 14 et 15). C'est cette portion effilée que je considère comme le pénis. Quelques auteurs regardent comme appartenant à la verge toute la portion du cylindre qui traverse le tentacule; je ne saurais partager cette manière de voir, car cette portion adhère trop intimement au tentacule et ne pourrait sortir au moment de la copulation.

Appareil femelle. — Cet appareil se compose des parties suivantes : l'ovaire, la glande de l'albumine, le conduit de cette glande, le réservoir du sperme et l'oviducte.

L'ovaire (pl. V, fig. 16, *h*) se présente sous l'aspect d'un tube jaunâtre, très étroit, recouvert à son extrémité de plusieurs petits diverticulums. Ce tube descend du sommet de la spire en suivant la columelle, et vient se jeter dans le conduit (*a'*) de la glande de l'albumine (*a*), au niveau de la base de cette glande. Je n'y ai jamais rencontré d'ovules, mais seulement une matière jaunâtre formée de petites gouttelettes de graisse, ainsi que des granulations. On ne peut douter cependant que ce tube soit l'ovaire, car chez le Cyclostome élégant, dont l'appareil générateur offre avec celui des Paludines une très grande ressemblance, l'ovaire se trouve représenté par un tube analogue dans lequel j'ai bien nettement constaté la présence d'ovules.

Selon Paasch l'ovaire serait formé de deux portions : l'une,

supérieure constituée par un petit organe glanduleux, blanchâtre, situé vers le sommet du foie, à l'extrémité du tube ovarien ; l'autre, inférieure, représentée par la glande de l'albumine, organe que Paasch considère comme l'ovaire chez tous les Gastéropodes. L'analyse microscopique démontre aisément que l'opinion de Paasch ne saurait plus être admise, et que le prétendu ovaire inférieur n'est pas autre chose qu'une glande de l'albumine tout à fait analogue à celle des Arions, des Hélices, des Limnées, etc.

Glande de l'albumine (pl. V, fig. 16 et 17, *a*). — La glande de l'albumine est accolée au-dessous de la dernière portion de l'oviducte et lui adhère d'une manière intime. Elle est aplatie, d'aspect linguiforme et légèrement recourbée en arc. Son bord convexe est côtoyé par l'intestin. Le microscope m'a permis d'y reconnaître des éléments tout à fait identiques avec ceux que l'on observe dans la glande albuminipare des autres Gastéropodes (fig. 18).

De la base de cette glande part un canal assez volumineux (fig. 16 et 17, *a'*) qui reçoit le tube ovarien, descend vers la columelle, se recourbe subitement en s'appliquant contre lui-même, remonte vers le fond de l'oviducte et vient enfin s'ouvrir au fond du réservoir séminal par un petit pertuis à pourtour jaunâtre (fig. 19, *a'*).

Le réservoir spermatique (fig. 16, 19 et 20, *p*) se présente sous la forme d'un sac aplati, situé au-dessous de la dernière portion de l'oviducte et séparé de ce dernier organe par une cloison simple. Son ouverture (fig. 20, *p'*), allongée transversalement, regarde en arrière; on l'aperçoit aisément vers le fond et sur la face inférieure de la cavité de l'oviducte, lorsqu'on a débarrassé cette cavité des œufs et des jeunes Paludines qui la remplissent habituellement.

Ce réservoir renferme en tout temps de petits amas de sperme dans lequel j'ai toujours rencontré des spermatozoïdes bien vivants.

Les deux formes de spermatozoïdes que nous avons signalées dans le testicule se retrouvent également ici; trois fois cependant,

comme je l'ai dit déjà, je n'ai pu découvrir dans le sperme de la poche copulatrice que des zoospermes à tête spirale.

L'oviducte (fig. 16, *oo*) est situé à droite et en arrière de la cavité branchiale. C'est un conduit très large, de couleur grisâtre et à parois excessivement minces. Il occupe en longueur environ un tour et demi de spire. Sa face supérieure est libre, sa face inférieure, au contraire, adhère fortement aux parties sous-jacentes, et il n'est guère possible de l'en séparer sans lui occasionner des déchirures.

A l'intérieur, on observe des plis transversaux irréguliers qui viennent aboutir de chaque côté à une petite crête longitudinale étendue tout le long de la face inférieure de l'organe (fig. 20, *o*).

Quelle que soit l'époque à laquelle on ouvre l'oviducte, on le trouve à peu près constamment rempli de jeunes Paludines à tous les degrés de développement. Celles qui occupent la portion antérieure de l'organe sont déjà assez développées pour pouvoir continuer à vivre au dehors; celles, au contraire, qui en occupent le fond ne sont qu'à l'état embryonnaire et se trouvent encore enfermées dans l'intérieur de l'œuf.

Les œufs sont à peu près de même volume que ceux du *Limax cinereus*, ils se composent d'une masse albumineuse au centre de laquelle flotte l'embryon; la coque est formée par une membrane mince, flexible et transparente, d'où naît un filament très délié, mais qui n'adhère pas aux parois de l'oviducte.

L'orifice extérieur de l'oviducte est situé à droite et en avant, à l'entrée de la cavité branchiale, un peu en arrière de la terminaison du rectum et au sommet d'un petit prolongement cylindriforme.

Si nous jetons un coup d'œil comparatif sur les divers appareils dont l'étude a fait le sujet de ce chapitre, nous reconnaîtrons sans peine que, malgré leur diversité apparente, tous sont constitués d'après un même plan général.

En effet, chez tous les Gastéropodes hermaphrodites nous avons reconnu l'existence d'une glande à la fois mâle et femelle; chez tous, les ovules vitellins et le sperme descendent par un canal

unique qui communique à sa terminaison, d'une part avec l'oviducte, de l'autre avec le canal déférent; chez tous enfin, il existe une glande de l'albumine et au moins un réservoir du sperme.

Quant à l'organe de la glaire, s'il ne se rencontre que chez les Gastéropodes marins ou fluviatiles, cela résulte tout naturellement de ses usages, puisque la matière visqueuse qu'il sécrète n'a d'autre but que de préserver les œufs du contact de l'eau. S'il manque chez la Paludine vivipare, nous reconnaîtrons encore qu'il devait en être ainsi, puisque les œufs éclosent dans l'intérieur de l'oviducte et que les petits naissent en état de vivre au dehors.

Les différences si considérables qui paraissent exister entre les appareils générateurs des divers Gastéropodes ne sont donc qu'apparentes, et résultent uniquement du degré plus ou moins élevé auquel est portée la division du travail. Ainsi pour citer quelques exemples :

Les Hélices possèdent un flagellum destiné à la formation du spermatophore, ce flagellum manque, au contraire, chez les Arions, et le spermatophore est sécrété par les parois mêmes de la gaîne du pénis.

La prostate disparaît chez la *Doris tuberculata* et chez l'*Eolis papillata*, mais le canal déférent de ces animaux est toujours rempli d'une matière blanchâtre qui représente la liqueur prostatique et n'a pas d'autre origine que les parois mêmes de ce canal.

Le réservoir séminal, ou poche copulatrice, est bien distinct chez l'Arion, les Hélices, les Lymnées, etc.; ce réservoir n'est plus qu'un simple diverticulum de l'oviducte chez la Paludine, et chez le Cyclostome élégant, c'est l'extrémité inférieure du tube ovarique qui paraît jouer le rôle de réservoir du sperme.

Enfin, si nous examinons les rapports des conduits mâle et femelle, nous voyons que chez les Hélices, les Arions, toute la portion prostatique du canal déférent se trouve représentée par une simple gouttière formée aux dépens d'un repli de l'oviducte. — Chez la Limace cendrée la séparation entre les deux conduits est déjà portée très loin, le canal déférent n'existe plus à l'état de gouttière que vers le sommet de l'oviducte et il forme un canal complet dans le reste de son étendue. — Chez les Doris, les

Eolis, le canal déférent se trouve fermé dans toute sa hauteur. — Chez les Limnées et les Planorbes, non-seulement le canal déférent est complet dans toute l'étendue de son trajet, mais de plus son orifice externe est complétement distinct de celui de l'oviducte.

Enfin comme dernier degré de la division du travail, les éléments qui constituent la glande hermaphrodite se séparent et les sexes se trouvent dès lors répartis sur deux individus différents (Paludine, Cyclostome, etc.).

Le soin que j'ai voulu apporter dans l'étude des types intéressants dont l'anatomie compose la matière de ce chapitre, ne m'a pas permis d'étendre davantage mes observations, mais mon but n'était autre que d'acquérir des données suffisantes pour aborder la question au point de vue physiologique, et ce but, je le crois atteint désormais. — Pour ceux de mes lecteurs qui seraient curieux de connaître toutes les variétés qu'affecte dans sa disposition l'appareil générateur des Gastéropodes terrestres et fluviatiles, je les renverrai au bel ouvrage de M. Moquin-Tandon sur les mollusques de France.

CHAPITRE III.

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE.

Jusqu'ici nous avons envisagé notre sujet au point de vue de l'histoire et de l'anatomie; il nous reste maintenant à voir comment, chez les Gastéropodes hermaphrodites, on doit interpréter physiologiquement les divers phénomènes dont l'appareil générateur est le siége.

Je ne m'arrêterai pas ici à discuter les opinions de Swammerdam, de Redi, de Lister, celles de Prévost, de Cuvier, ni de tous ceux, enfin, qui ont pensé que, chez les Gastéropodes à sexes réunis, l'ovaire et le testicule étaient deux organes entièrement distincts.

En effet, s'il est aujourd'hui un fait bien avéré, c'est celui de la formation des ovules et de la semence dans une même glande, désignée sous le nom de *glande hermaphrodite*.

Nul doute possible à l'égard des ovules, leur situation dans

l'épaisseur de la paroi des follicules de la glande hermaphrodite ne permet pas de leur assigner un autre lieu d'origine ; leur nature ne peut pas non plus être contestée, puisque l'on retrouve ces ovules vitellins avec des caractères identiques à l'intérieur des œufs récemment pondus.

Quant aux spermatozoïdes, il est aisé de suivre dans la glande toutes les phases de leur évolution, et ni leur nature ni leur provenance, ne peuvent plus désormais présenter la moindre incertitude.

L'opinion de Steenstrup, de même que toutes les précédentes, tombe rapidement devant un examen sérieux. Nous avons vu que ce naturaliste regarde les Gastéropodes comme des animaux à sexes séparés, chez lesquels les différentes parties de l'appareil génital seraient doubles, mais parviendraient à se développer seulement d'un côté, tandis que celles de l'autre s'atrophieraient comme dans les oiseaux femelles.

Je laisserai à M. de Siebold l'appréciation de cette singulière hypothèse : « Il y a lieu, *dit ce savant*, d'être étonné que Steenstrup qui connaissait les recherches de Meckel, et qui, si l'on en juge d'après ses figures, a distinctement vu la ligne de séparation entre les follicules ovariques et testiculaires, ait déterminé deux fragments de cette glande qu'il avait pris sur deux individus différents de l'*Helix pomatia*, comme étant l'un un ovaire, l'autre un testicule. Dans ce dernier fragment il a appelé cellules spermatiques non-seulement celles du follicule interne qui méritent réellement ce nom, mais encore les œufs contenus dans le follicule externe, tandis que dans le premier fragment, ou le soi-disant ovaire, il nomme œufs non-seulement les œufs véritables, mais encore les cellules spermatiques internes. Les spermatozoïdes qu'il y a vus en même temps y seraient, selon lui, parvenus du dehors par l'accouplement (1). »

J'arrive donc à l'examen des deux théories qui ont plus particulièrement appelé l'attention, et qu'un certain nombre de naturalistes admettent encore aujourd'hui, je veux parler de celle de H. Meckel et de celle de M. Gratiolet.

(1) Siebold, *Manuel anat. comp.*, 2e partie, t. Ier, p. 341.

Ces deux théories, ainsi que nous l'avons vu, admettent l'une et l'autre l'existence d'une glande hermaphrodite, mais elles diffèrent totalement quant à la manière d'envisager les rapports des ovules et du sperme dans le canal excréteur.

La théorie de Meckel a déjà été mentionnée dans le premier chapitre de ce mémoire, mais pour la facilité de l'étude je vais la rappeler ici en me servant des paroles mêmes de M. de Siebold : « La glande *hermaphrodite* se compose de cæcums ramifiés, digitiformes ou en grappes et réunis en groupes plus ou moins considérables, pour former une glande lobulée. Sur chaque cæcum, on distingue un sac extérieur qui produit des œufs (follicules ovariens), et un sac interne replié dans le premier qui sécrète du sperme (follicules testiculaires). Les parois de ces deux follicules invaginés sont ordinairement en contact immédiat et ne s'écartent l'une de l'autre que dans les points où il y a des œufs, ces derniers repoussant le follicule ovarien en dehors et le testiculaire en dedans. Ces follicules sont suivis de conduits excréteurs également invaginés qui finissent par se réunir en deux conduits principaux dont l'externe constitue la trompe de Fallope, et l'interne qui est plus étroit et ordinairement flexueux, le canal déférent. »

Ainsi donc, d'après l'interprétation de Meckel, la séparation des ovules et du sperme serait constante. Cette hypothèse qui ferait rentrer la génération des Gastéropodes dans la loi commune est assurément très ingénieuse, mais comme les faits sur lesquels elle s'appuie sont loin d'avoir tous le même degré de vérité, je scinderai la question et j'examinerai :

1° Quel est le rapport des ovules et du sperme dans l'intérieur des follicules ?

2° Quel est leur rapport dans le canal excréteur ?

§. La séparation *primitive* des ovules et du sperme admise par Meckel est un fait aujourd'hui hors de doute ; un premier examen à l'aide d'un grossissement de 8 à 10 diamètres suffit déjà pour montrer que les ovules sont en connexion intime avec la paroi des follicules ; ce fait devient surtout évident lorsque l'on fait rouler entre deux verres minces un follicule isolé de la glande, on voit

alors chaque ovule décrire un mouvement de rotation autour de l'axe du follicule en demeurant constamment accolé à la paroi qui le supporte; l'expérience suivante confirme entièrement ces premières données : lorsqu'on presse légèrement sous le microscope quelques-uns des follicules de la glande génitale, on voit le sperme s'écouler de ces petits cæcums sans que, sauf le cas de rupture, les ovules participent en rien à son mouvement, ce qui ne serait pas assurément si ces derniers baignaient dans le liquide spermatique.

Lorsque l'on soumet ces mêmes follicules à un grossissement d'environ 100 diamètres, on voit très nettement que les ovules occupent une cavité distincte dans l'épaisseur même des parois folliculaires et se trouvent séparés du sperme par une membrane excessivement mince; mais il n'existe pas deux follicules invaginés ainsi que l'ont avancé Meckel et M. de Siebold. — Dans les mollusques marins tels que les Doris, les Eolis, les ovules et le sperme sont également séparés; seulement, au lieu d'être disséminés dans l'épaisseur des parois folliculaires, les ovules sont réunis en masse et occupent tout le fond des follicules dont la portion inférieure est remplie exclusivement par le sperme.

Il est donc bien évident d'après tous ces faits que, durant l'époque de leur formation, les ovules demeurent toujours séparés du sperme, et à ce point de vue Meckel est resté dans le vrai. Examinons maintenant la seconde proposition :

§. Quel est le rapport des ovules et du sperme dans le canal excréteur?

M. de Siebold, ainsi que nous l'avons vu, est tout à fait explicite sur ce point, il affirme nettement l'existence de conduits excréteurs invaginés; Meckel, au contraire, semble s'être arrêté à sa théorie plutôt pour éviter d'admettre le mélange des ovules et du sperme que par suite d'une véritable conviction; le passage suivant, extrait de ses recherches sur l'*Helix pomatia*, reflète de sa part une incertitude profonde :

« Les conduits excréteurs des follicules sont formés comme ceux-ci d'une double membrane, le tube intérieur est entouré d'une couche de tissu cellulaire lâche, formée de grosses cellules

transparentes et à noyau. Je n'ai découvert aucun autre chemin par où les œufs pussent arriver au dehors, et *je présume* d'après cela que les œufs s'avancent en restant entre les deux membranes des follicules et des conduits excréteurs, quoique la force qui les fait mouvoir soit énigmatique (1). »

Mes recherches n'ont pas été favorables à l'opinion de Meckel et j'ai acquis la conviction, d'abord qu'il n'y a pas deux conduits excréteurs invaginés, ensuite qu'il n'existe qu'une seule voie pour la descente des ovules et du sperme.

Cette manière de voir, déjà émise par MM. Laurent, Gratiolet et Moquin-Tandon, a été confirmée depuis par M. Lacaze-Duthiers dans ses belles recherches sur le Pleurobranche. Néanmoins le mélange des ovules et du sperme chez des animaux destinés à s'accoupler, est un fait tellement insolite, tellement étrange, que

(1) « Die Ausführungsgange der Drüsenbälge bestehen ebenso wie diese aus » einer doppelten Membran. Die innere wimpernde Röhre ist von einer Zellge- » webesscheide locker umgeben, welche aus grossen hellen Kernzellen besteht. » Ich habe durchaus keinen anderen weg entdeckt, auf welchem die Eier nach » aussen gelangen könnten und vermuhte daher, dass die Eier fortwährend » zwischen den beiden Membranen der Follikel und der Ausführungsgänge » vorrücken, obgleich die bewegende Kraft räthselhaft ist.

» Der allgemeine Ausführungsgang der Zwitterdrüse ist anfangs eng und » gestreckt und besteht aus zwei in einander geschachtelten Röhren; die innere » Röhre wimpert und ist stets voller Samenfäden, die äussere besteht aber nur » aus den hellen Zellen, welche das Bindegewebe ausmachen. Man kann daher » die äussere Hulle nicht als Eileiter ansehen, sondern nur als einen Ueberzug » von Bindegewebe. Es wird aber von diesem Ueberzug ausser dem Samengang » noch ein gewöhnlich sehr enger aus einer faltigen Membran gebildeter Gang » umschlossen, welcher in seinem Inneren locker Angeheftete Zellen enthält, » die man durch Druck herausschaffen kann. Leider habe ich im Ausführungs- » gang der Zwitterdrüse niemals Eier gefunden, allein der erwähnte Gang dient » wahrscheinlich als Tuba. Uebrigens habe ich ihn bei anderen Thieren nicht » wieder gefunden. »

Meckel dit encore ailleurs au sujet de la *Thetis :*

« Er (der Ausfuhrungsgang des Samens) ist in seinem ganzen Verlauf von » einer solchen Scheide umgeben, wie bei Helix, doch fand ich in dieser Scheide » keinen eigenen Kanal zur Leitung der Eier und halte sie selbst demnach für » die Tuba. »

je ne crois pas inutile d'exposer ici toutes les preuves que j'ai pu recueillir à l'appui de cette vérité, d'abord chez les Gastéropodes terrestres, ensuite chez les Gastéropodes fluviatiles et marins.

1° *Gastéropodes terrestres.* — Les preuves tirées de ces animaux sont d'une valeur relativement faible; cependant je ne pense pas qu'on doive les négliger; voici en quoi elles consistent :

A. Il a été impossible jusqu'ici d'établir sur un seul fait l'existence de deux conduits invaginés. Un examen attentif conduit, au contraire, toujours à ce résultat : que les parois du canal efférent sont simples et d'une grande minceur.

B. La gaîne celluleuse qui entoure le canal excréteur et que Meckel regarde comme le conduit des œufs, ne se retrouve que chez fort peu de mollusques avec les caractères qu'elle offre chez l'*Helix pomatia*.

C. Cette gaîne ne présente en rien les caractères d'un tube, car j'ai essayé plusieurs fois d'y faire pénétrer une injection, et constamment j'ai vu le liquide s'échapper aussitôt de divers côtés.

D. En admettant que la paroi du canal excréteur fût double, et si les ovules devaient la traverser, il serait peu rationnel de supposer que les deux feuillets qui la composent eussent entre eux d'autres rapports que des rapports de simple contact. Mais alors en poussant une injection dans l'oviducte, le liquide devrait refluer dans l'épaisseur des parois du canal efférent, ce qui n'arrive jamais. On se demanderait, du reste, en vertu de quelle force les ovules pourraient ainsi cheminer entre les deux membranes.

Quant à des preuves directes, il ne faudrait pas trop en attendre des Gastéropodes terrestres, puisque la plupart de ceux qui ont étudié l'appareil générateur de ces animaux expriment le regret de n'avoir jamais pu apercevoir les ovules au moment où ils traversent le canal efférent.

J'avoue pour mon propre compte n'avoir pas été plus heureux. Il m'est arrivé très fréquemment, il est vrai, de voir des ovules libres dans les ramifications du canal excréteur des Helix, mais ces ovules ne se retrouvent jamais plus bas dans l'intérieur du conduit excréteur principal; aussi je ne veux pas donner ce fait comme

une preuve du mélange des ovules et du sperme, car les partisans de la théorie de Meckel pourraient m'objecter, avec quelque apparence de raison, que la chute des ovules au milieu du sperme résulte des froissements inévitables que subit la glande génitale, lorsqu'on cherche à extraire l'animal de sa coquille.

2° *Gastéropodes fluviatiles.* — *A.* L'existence de deux tubes excréteurs invaginés n'est pas plus susceptible d'une démonstration directe chez les Lymnées que chez les Helix. La présence des nombreux diverticulums qui hérissent la surface du conduit excréteur rend même, ici, l'hypothèse d'une invagination beaucoup moins vraisemblable.

B. Nous avons vu chez le Lymnée, que de l'extrémité inférieure du canal efférent part un tube court et grêle qui se rend à l'oviducte. Ce tube, d'après la théorie de Meckel, doit être considéré comme la terminaison de la trompe de Fallope et par conséquent n'avoir aucune communication avec le conduit spermatique; or si l'on pousse une injection de bas en haut dans la portion supérieure du canal déférent on voit le liquide refluer jusque dans l'oviducte, ce qui n'aurait aucune raison d'être s'il existait réellement deux tubes invaginés.

C. Il m'est arrivé fréquemment de voir le canal principal de la glande hermaphrodite rempli de petits globes jaunâtres nageant au milieu d'un sperme très clair, et j'ai constaté que ces corps ne sont autre chose que des ovules; j'avoue cependant que, de même que chez les Helix, je n'ai jamais retrouvé ces ovules audessous de la glande génitale dans l'intérieur même du conduit efférent, en sorte qu'il serait encore possible de faire ici l'objection que j'ai présentée tout à l'heure.

Tout ce que je viens de dire à l'occasion du Lymnée est vrai pour le Planorbe, mais peut-être encore avec un surcroît d'évidence. Chez ce dernier, en effet, une injection colorée passe avec la plus grande facilité soit du canal déférent dans l'oviducte, soit de l'oviducte dans le canal déférent; j'ai même réussi une fois à pousser un liquide de haut en bas par le canal excréteur et j'ai vu ce liquide pénétrer dans l'oviducte, tous faits qui prouvent bien

évidemment qu'il n'y a qu'une voie commune pour les ovules et pour le sperme.

3° *Gastéropodes marins.* — Dans les Doris les injections m'ont toujours donné des résultats parfaitement concordant avec ceux que j'ai obtenus chez le Lymnée et le Planorbe. Un liquide poussé de bas en haut dans la branche femelle (pl. IV, fig. 11, *e'*) a passé en même temps dans le conduit excréteur et dans le canal qui se rend à la verge, ce qui, je le répète, ne devrait pas être s'il y avait réellement deux conduits excréteurs invaginés.

Enfin, comme preuve dernière et sans réplique, je dirai que dans les Doris et dans les Eolis, il est ordinaire de rencontrer des ovules, en nombre plus ou moins considérable, baignant au milieu du sperme qui remplit le canal efférent. Cette preuve eût pu même suffire à elle seule, j'en conviens, et si j'ai eu recours jusqu'ici à d'autres arguments, c'est que je tenais expressément à persuader mes lecteurs que rien n'a été négligé de ma part afin d'éviter toute chance possible d'erreur ou d'illusion.

L'ensemble des faits que je viens d'exposer établissant donc avec une entière évidence qu'il n'existe qu'une seule voie commune pour la descente des ovules et du sperme, la théorie de Meckel s'écroule d'elle-même faute d'appui.

Théorie de M. Gratiolet. — J'ai déjà touché quelques mots de cette ingénieuse théorie dans le premier chapitre de ce mémoire, mais ce qui a été dit serait insuffisant pour en donner une idée complète, et je vais reproduire ici, dans une grande partie de son étendue, la note où M. Gratiolet a exposé lui-même sa manière de voir :

« Après de longues recherches répétées avec obstination, *dit ce savant*, la séparation de l'élément mâle et de l'élement femelle dans l'organe hermaphrodite demeure à mes yeux un fait extrêmement douteux. »

M. Meckel admet que l'ovule, au moment de sa formation, est situé hors de la cavité qui contient les zoospermes : je le reconnais avec lui. Les cellules spermatophores se développent dans la cavité du cæcum de la glande : ce fait encore m'a paru exact; à cette époque, les zoospermes et les œufs sont séparés ; toutefois il

n'y a point deux cæcums invaginés. L'œuf, en effet, naît, suivant toutes les apparences, d'un follicule temporaire dans l'épaisseur de la paroi du cæcum ; c'est une vésicule de Graaf. Avant la déhiscence de cette vésicule, l'œuf est séparé des éléments zoospermiques; mais après la déhiscence, il tombe dans la cavité du cæcum, et s'écoule avec le sperme par les mêmes conduits.

Les filaments zoospermiques des Hélices diffèrent singulièrement d'avec les zoospermes des animaux supérieurs : ils sont, en effet, à peu près et peut-être tout à fait immobiles. L'immobilité singulière de ces filaments organiques soulève un soupçon naturel : ne seraient-ils pas les éléments d'un sperme encore imparfait et infécond comme celui des sujets trop jeunes ou hybrides? Cet état ne serait-il pas l'état primitif d'un zoosperme appelé à se perfectionner ailleurs?

Cette question n'a jamais été examinée, et peut-être est-elle digne de quelque attention.

Je me suis proposé de résoudre deux questions qui se présentent naturellement à l'esprit :

Première question. — Dans quelle partie de l'appareil générateur femelle le sperme est-il déposé pendant l'accouplement?

La question qui vient d'être posée peut se résoudre ainsi : le sperme est déposé pendant l'accouplement dans une vésicule copulatrice.

Deuxième question. — Que devient le sperme déposé dans la vésicule copulatrice?

J'ai dû m'enquérir avec soin des modifications que le sperme subit dans la vésicule copulatrice. Les faits qu'on découvre ici étaient si peu prévus, que je ne puis m'empêcher d'appeler sur eux toute l'attention des observateurs.

J'ai surpris au moment de l'accouplement un grand nombre d'Helix. Les filaments du sperme déposé dans la vésicule étaient immobiles, et semblables, à tous égards, à ceux du canal déférent. Au bout d'un nombre de jours très variable, suivant l'âge des individus et suivant le degré de la température ambiante, on constate des changements remarquables :

1° La partie caudale du filament s'est raccourcie;

2° La partie céphalique grandit.

Ainsi, quinze jours après l'accouplement, les spermatozoaires du canal déférent et ceux de la vésicule copulatrice m'ont présenté les longueurs suivantes dans leur partie céphalique :

Spermatozoaires du canal déférent.	0^{mm},0065
Spermatozoaires de la bourse copulatrice.	0^{mm}.0101

Ces résultats sont assez tranchés : la longueur de la tête avait presque doublé. Ce n'est pas tout : de l'extrémité amincie de cette tête se détachait un filament flagelliforme d'une extrême finesse.

Dans cet état, le zoosperme avait perdu son immobilité primitive et s'agitait avec force; la tête surtout s'incurvait avec vivacité, et agitait son filament flagelliforme.

Ainsi la queue du zoosperme primitif s'était raccourcie; la tête, au contraire, avait subi un accroissement notable; enfin le zoosperme présentait des marques d'un mouvement non équivoque.

Cette observation est importante, parce qu'elle établit une transition entre l'état primitif et l'état ultime du zoosperme achevé.

Dans cet état, la queue a complétement disparu; le zoosperme, réduit à sa partie céphalique, se présente sous l'apparence d'un Ver fusiforme. Le filament flagelliforme a grandi; il s'est donc opéré une métamorphose singulière. L'extrémité caudale des filaments zoospermiques primitifs ayant disparu, le filament grêle qui pousse de l'extrémité opposée devient l'extrémité caudale du zoosperme parfait. Dans cet état, l'animal s'agite avec une extrême vivacité; il se contracte en tous sens.

Les observations qui font le sujet de cette note sont faciles à vérifier sur les différentes espèces d'Helix qui sont communes aux environs de Paris. Je crois donc pouvoir répondre à la deuxième question qui a été posée :

Le sperme infécond déposé dans la vésicule copulatrice y subit des modifications, par suite desquelles il acquiert la propriété fécondante, et ces modifications consistent essentiellement dans une métamorphose du zoosperme primitif.

J'ai étudié plusieurs individus du *Limax flavus;* le plus souvent, j'ai trouvé des zoospermes dans la vésicule copulatrice. Chez tous ces individus, les zoospermes, comparés à ceux du canal déférent, présentaient une notable diminution du filament caudal. Chez quelques-uns, le filament caudal avait absolument disparu; mais les têtes isolées conservaient leurs caractères primitifs; elles étaient absolument immobiles ; il n'y avait à leur extrémité antérieure aucune trace de filament flagelliforme.

Les faits qui viennent d'être signalés jettent peut-être quelque jour sur le fait inexpliqué de l'existence simultanée de deux espèces de zoospermes dans le liquide fécondant de la Paludine vivipare.

On y rencontre, en effet, à la fois :

1° Des filaments rigides à peine mobiles, à tête contournée en tire-bouchon, dont l'analogie avec les zoospermes du canal déférent ne peut être méconnue : l'eau pure ne les altère en aucune façon.

2° De longs cylindres dont l'extrémité postérieure porte un pinceau de fils très fins ; ces corps singuliers se meuvent avec une extrême vivacité : l'eau pure les tue instantanément.

Le sperme de la Paludine a été étudié en 1837 par M. de Siebold, qui ne s'explique point sur la nature de ces corps ; on les considère ici comme des parasites (Ehrenberg) ; ailleurs comme des faisceaux de zoospermes normaux, ou comme des cellules spermatophores très allongées (Paasch et Kölliker).

La première opinion ne peut être que bien difficilement acceptée : l'existence constante de ces éléments est un puissant argument contre l'idée de parasitisme.

La seconde opinion ne peut être soutenue, et je me fonde sur les raisons suivantes :

1° Chez tous les animaux mollusques, comme chez les animaux supérieurs, l'immobilité est le caractère du zoosperme imparfait, le mouvement est le signe du zoosperme achevé ; le contraire aurait lieu, dans cette hypothèse, chez la Paludine vivipare, et cela par une exception unique qu'on ne saurait admettre à priori.

2° Si le zoosperme à tête en tire-bouchon des Paludines est l'analogue du filament zoospermique du canal déférent des Lima-

ces, il doit se développer de la même manière : ce que la raison indique, l'observation le démontre. J'ai vu nettement des faisceaux de zoospermes à tête en tire-bouchon contenus dans des vésicules spermatophores pareilles à celles des Hélices. Dans les uns et dans les autres, les faits se développent d'une façon parallèle; ainsi les éléments mobiles du sperme de la Paludine vivipare ne peuvent en aucune façon être considérés comme des faisceaux primitifs de zoospermes.

Je proposerai à mon tour une troisième hypothèse; suivant cette hypothèse :

1° Les filaments presque immobiles à tête en tire-bouchon de la Paludine représentent les filaments zoospermiques primitifs du canal déférent des Hélices.

2° Les zoospermes cylindriques à pinceau terminal des Paludines répondent aux zoospermes métamorphosés de la vésicule copulatrice des Hélices.

Cette hypothèse n'est point absolument gratuite.

Il est certain que, parmi les filaments zoospermiques immobiles de la Paludine, les uns sont plus petits et les autres plus grands : ceux-ci paraissent représenter un état de développement plus avancé.

Je regarde comme probable que la partie contournée, qu'on appelle la tête du filament, donne naissance au pinceau caudal qui caractérise le zoosperme à l'état parfait. »

Quelque séduisante que puisse paraître cette hypothèse, j'avoue cependant qu'il m'est bien difficile de partager les vues de M. Gratiolet en ce qui concerne la métamorphose des spermatozoïdes, et voici les motifs sur lesquels je m'appuie :

A. Les animalcules que l'on rencontre dans la poche copulatrice des Helix, et que M. Gratiolet considère comme des spermatozoïdes métamorphosés, n'ont qu'une analogie extrêmement faible avec les zoospermes. Au lieu de présenter, comme les spermatozoïdes ordinaires, de simples mouvements de flexion ou d'ondulation, ces animalcules se déforment en tous sens, et avec une

extrême rapidité, à la manière de beaucoup d'infusoires (pl. III, fig. 10).

B. Ces animalcules se rencontrent *en toute saison* et avec les mêmes caractères dans la poche copulatrice des *Helix pomatia* et *aspersa ;* on les trouve en aussi grande abondance pendant l'hiver que pendant l'été, même chez ceux de ces animaux dont la coquille est revêtue de son opercule calcaire.

C. Malgré les observations les plus multipliées, il m'a toujours été impossible de voir les zoospermes, déposés dans la vésicule copulatrice des Helix, subir aucune des transformations indiquées précédemment ; j'ai toujours aperçu dans cette vésicule ou bien des spermatozoïdes ordinaires, ou bien de ces animalcules dont j'ai parlé, mais jamais de formes intermédiaires. Plusieurs fois il m'est arrivé pendant l'hiver, c'est-à-dire à une époque éloignée de l'accouplement, de trouver encore des spermatozoïdes dans la vésicule copulatrice des *Helix pomatia* et *aspersa ;* ces spermatozoïdes étaient immobiles, et avaient conservé leur forme primitive.

D. L'objection la plus sérieuse assurément que l'on puisse faire à l'hypothèse de M. Gratiolet, c'est que, loin d'être d'une application générale, cette hypothèse ne pourrait guère subsister qu'à l'égard de quelques Hélices. Ainsi, que l'on ouvre la poche copulatrice d'un Arion, d'une Limace, d'un Limné, d'un Planorbe ou d'une Doris, jamais on ne parviendra à découvrir un seul de ces animalcules, regardés chez l'*Helix pomatia* comme des spermatozoïdes métamorphosés.

On peut même affirmer qu'au lieu de posséder sur les zoospermes une influence vivifiante, le liquide de la poche copulatrice exerce bien plutôt sur eux une action destructive. Lorsque chez un Arion, par exemple, on examine le contenu de la vésicule quelques jours après l'accouplement, on voit qu'il consiste en un liquide filant, visqueux, dans lequel flottent des milliers de têtes de spermatozoïdes séparées de leur filament caudal, mais tout à fait immobiles. Parmi ces débris, on observe aussi des zoospermes encore intacts, mais dont la pâleur et la transparence indiquent déjà un premier degré de décomposition.

E. Les particularités offertes par le sperme de la Paludine

vivipare ne peuvent pas être davantage alléguées à l'appui de la théorie de M. Gratiolet, puisque nous savons (1) d'une manière certaine que les tubes cilifères ne proviennent pas d'une métamorphose des zoospermes à tête spirale, mais qu'ils naissent directement de cellules formant une sorte d'épithélium à la face intérieure des follicules testiculaires.

De tous les faits qui précèdent, je crois donc pouvoir conclure que la théorie de M. Gratiolet se trouve insuffisante pour expliquer les phénomènes de la génération chez les Gastéropodes hermaphrodites, car si cette théorie est vraie, en tant qu'elle admet le mélange des ovules et du sperme dans le canal excréteur, elle cesse de l'être lorsqu'elle attribue aux spermatozoïdes une série de métamorphoses que rien jusqu'ici ne paraît confirmer.

Nous voyons donc qu'aucune des hypothèses, au moyen desquelles on a tenté jusqu'ici d'expliquer la génération chez les Gastéropodes hermaphrodites, ne repose sur un ensemble de faits positifs, et par conséquent ne peut être regardée comme l'expression d'une loi physiologique : essayons maintenant, en partant de données anatomiques certaines, d'établir quel est le lien naturel de tous les faits que l'expérience et l'observation nous ont fait connaître.

Il résulte de nos précédentes discussions que l'on peut désormais regarder comme bien avérée chacune des propositions suivantes :

1° Les Gastéropodes hermaphrodites possèdent une glande génitale, produisant à la fois des ovules et du sperme primitivement séparés l'un de l'autre.

2° Les ovules et le sperme, d'abord séparés, se trouvent plus tard en contact immédiat ; ils descendent par la même voie jusqu'à la naissance de la gouttière ou du canal déférent.

3° Arrivés en ce point, le sperme et les ovules prennent une route différente ; le sperme pénètre dans la gouttière ou le canal déférent, les ovules passent dans l'oviducte (2).

(1) Voy. chap. II, *Palud. vivip.*

(2) Selon M. Moquin-Tandon l'ovule des Mollusques détaché de l'organe en

4° La disposition des organes s'oppose à ce que la séparation des deux éléments reproducteurs puisse être complète ; les ovules baignés par le sperme doivent nécessairement en entraîner avec eux une certaine quantité dans l'oviducte.

5° Le sperme éjaculé est déposé dans un réservoir spécial nommé *poche copulatrice.*

6° Le sperme déposé dans la poche copulatrice ne diffère en rien de celui que l'on observe dans le canal excréteur.

Le mélange des ovules et du sperme chez des animaux qui doivent s'accoupler conduit nécessairement à admettre que ces deux éléments restent sans action l'un sur l'autre pendant la durée de leur contact, sans quoi l'accouplement devrait être regardé

grappe, descend par le canal excréteur, s'échappe entre les deux lèvres de la rainure que forme ce conduit le long de la matrice et tombe dans la partie supérieure de cet organe. C'est là un fait qu'il n'est guère possible de prouver expérimentalement, mais auquel on est fatalement conduit par cette considération que les ovules d'abord mélangés avec le sperme doivent passer nécessairement dans l'oviducte. Or, ce n'est qu'au niveau de la gouttière déférente que ce passage peut avoir lieu, et c'est là qu'il a lieu en effet, puisque les ovules ne passent pas avec le sperme dans la vésicule copulatrice. Toutefois il reste encore à déterminer à quelle hauteur et par quel mécanisme l'ovule tombe dans l'oviducte, et c'est là un point sur lequel je veux présenter quelques réflexions.

Je crois que l'ovule tombe dans l'oviducte immédiatement au sortir du canal excréteur ; en effet, vers le milieu de sa hauteur la gouttière déférente possède un calibre tel, que si un ovule s'y trouvait une fois engagé, je ne vois aucune raison pour qu'il cherchât à s'en échapper ; à sa naissance, au contraire, cette gouttière est beaucoup plus rétrécie, le repli qui la forme devient très épais, d'où il résulte que l'espace sous-jacent doit prendre des proportions capillaires qui ne lui permettent plus de livrer passage aux ovules. Du reste, l'analogie nous indique qu'il doit en être ainsi. En effet, chez la Doris, c'est à l'étroitesse du pertuis qui fait communiquer le conduit excréteur avec le canal déférent qu'il faut attribuer le non-passage des ovules du premier de ces canaux dans le second, et la descente de ces mêmes ovules vers l'oviducte.

Nous avons vu aussi que chez le Limné et le Planorbe le canal déférent se trouve extrêmement rétréci à son origine et que la communication de ce canal avec l'oviducte a toujours lieu au sommet de ce dernier organe.

comme une fonction tout à fait superflue, ce que, à priori, l'on ne saurait admettre.

J'ai donc dû examiner avec un soin tout particulier l'état des spermatozoïdes et celui des ovules, au moment où ils traversent ensemble le canal excréteur. — J'ai reconnu d'abord que les zoospermes se trouvent constamment dans un état de développement bien complet ; ils sont toujours libres ; on n'aperçoit plus à leur surface aucune trace de la vésicule où ils ont pris naissance ; enfin ils possèdent habituellement des mouvements très vifs.

Lorsque l'on compare ces zoospermes avec ceux qui remplissent la poche copulatrice après l'accouplement, il est impossible d'y saisir aucune différence, et l'on demeure convaincu que ce n'est pas à l'imperfection du sperme qu'il faut attribuer l'absence de fécondation.

En est-il de même à l'égard des ovules? C'est là une question qui n'a jamais été soulevée, et sur laquelle cependant je ne saurais trop appeler l'attention, puisque c'est l'état rudimentaire de ces ovules qui va nous permettre d'expliquer d'une manière satisfaisante, je crois, ce qui jusqu'ici a été le sujet de tant de contestations.

En effet, au moment où ils traversent le conduit efférent, les ovules ne sont encore parvenus qu'à un degré de développement très peu avancé ; ils ne représentent pas les œufs tels qu'ils seront à l'état de maturité, mais seulement les jaunes de ces œufs.

Or nous savons très bien aujourd'hui que, chez les Insectes et chez les Batraciens, par exemple, l'imprégnation des œufs n'a lieu qu'après leur complet développement; les expériences de pisciculture nous ont appris également que les fécondations artificielles demeurent toujours sans résultat, lorsque les œufs n'ont pas atteint un degré suffisant de maturité. C'est donc aussi évidemment à l'état de développement trop peu avancé des ovules, qu'il faut, chez les Gastéropodes hermaphrodites, attribuer le défaut d'action du sperme sur ces ovules pendant leur passage à travers le canal excréteur.

Les œufs ne seraient fécondés qu'au terme de leur développe-

ment par la liqueur séminale déposée dans l'intérieur de la poche copulatrice.

Quant au sperme que les ovules entraînent nécessairement avec eux dans l'oviducte, il est probable qu'il perd bientôt ses propriétés, et, comme l'accroissement des ovules est très lent, il doit rester finalement sans action.

Ainsi envisagée, la fonction génératrice des Gastéropodes hermaphrodites n'a donc plus d'autre caractère distinctif que son extrême simplicité. Le mélange des ovules et du sperme dans le canal excréteur, qui jusqu'ici avait fait naître tant de suppositions, s'explique tout naturellement par une absence de division du travail dans la portion la plus élevée de l'appareil reproducteur.

A l'appui de ces considérations physiologiques, je citerai en terminant une série d'observations recueillies pendant plus d'une année sur le *Zonites cellarius.*

J'élevais plusieurs de ces Zonites en captivité depuis quelques mois, et je m'étais aperçu qu'ils pondaient assez fréquemment. Dans le mois de février 1862, j'en pris un, et je l'isolai.

Dans le cours du mois qui suivit son isolement, ce Zonite pondit plusieurs fois, et le 20 mars je le surpris au moment où il était occupé à faire une nouvelle ponte.

Afin d'arriver à une certitude complète, j'enlevai, le 23 mars, la terre contenue dans la boîte avec tous les œufs qu'elle renfermait, et j'y mis de la terre nouvelle.

Le 28 mars, je trouvai une douzaine d'œufs. Ces œufs furent aussitôt enlevés et la terre changée, précaution que depuis j'ai prise chaque fois, afin d'éviter toute chance d'erreur.

Le 9 avril, l'animal pondit sept ou huit œufs.

Le 21 avril, je trouvai sept œufs.

Le 6 mai, la boîte renfermait six œufs.

Le 19 mai, je comptai cinq œufs.

Le 1er juin, je ne trouvai que deux œufs.

Le 8 juin, je changeai la terre une dernière fois, et jusqu'au 19 septembre, je n'ai plus trouvé aucun autre œuf.

A cette époque (19 septembre), je plaçai l'animal dans une autre boîte renfermant de la terre nouvelle avec un autre Zonite qui était également isolé depuis cinq mois environ, et que je n'avais jamais vu pondre.

Le 11 octobre, je surpris mes deux Zonites accouplés; mais il me paraît certain que ce n'était pas la première fois que le rapprochement avait lieu, car, le 15 octobre, ayant remué la terre de la boîte, je trouvai huit œufs récemment pondus. Ces œufs n'étaient pas groupés tous ensemble, mais disséminés en deux ou trois endroits, de sorte qu'il m'est impossible de décider s'ils proviennent d'un seul ou bien des deux Zonites.

Le même jour (15 octobre), je plaçai chaque animal dans une boîte séparée avec de la terre nouvelle.

Le 27 octobre, je trouvai un œuf dans l'une des boîtes.

Depuis lors, je n'ai plus eu l'occasion d'observer régulièrement ces animaux ; mais je sais qu'ils ont continué de pondre.

Voyons donc maintenant ce que l'on pourrait conclure des faits qui précèdent.

Il est bien certain d'abord qu'un seul accouplement peut suffire à plusieurs fécondations, puisque le même animal a pondu d'une manière continue pendant plus de quatre mois, après avoir été séquestré, et que ses œufs étaient féconds.

Si nous remarquons ensuite que le nombre des œufs a toujours été en diminuant depuis la première ponte jusqu'à la dernière, après quoi les pontes ont cessé tout à coup d'avoir lieu, nous devrons penser que le même animal ne peut se suffire à lui-même indéfiniment.

Enfin la réapparition subite de la fécondité après le rapprochement des deux individus prouve clairement que, même chez les Gastéropodes hermaphrodites, l'accouplement, ainsi que nous l'avions admis tout d'abord, est une fonction indispensable au maintien de la puissance génératrice.

Peut-être même les effets de l'accouplement ne sont-ils pas uniquement de verser du sperme dans la poche copulatrice ; il pourrait encore se faire que l'excitation produite alors, eût pour

résultat de hâter l'évolution des vésicules ovariennes, ou de provoquer la chute des ovules vitellins parvenus à un degré suffisant de maturité.

Pour servir de conclusion à ce mémoire, et afin d'en mieux préciser les résultats, je vais rappeler ici d'une manière succincte les faits principaux que nos recherches ont confirmés ou mis en lumière.

M. Lacaze-Duthiers avait signalé, en 1859, le mélange des ovules et du sperme dans le canal excréteur des Pleurobranches; mes observations sur les *Doris* et sur l'*Eolis papillata* ont pleinement confirmé ce fait.

J'ai décrit et figuré avec un soin tout particulier les communications du conduit excréteur de la glande hermaphrodite soit avec l'oviducte, soit avec le canal déférent. Ce point d'anatomie, dont la connaissance importait au plus haut degré, avait été jusqu'ici beaucoup trop négligé. On ignorait comment le canal excréteur se comporte à sa terminaison dans les Doris et dans les Planorbes; la disposition de ce canal à son extrémité inférieure n'était aussi que très imparfaitement connue dans les Limnées, les Arions, les Limaces, etc.; enfin toutes les descriptions qui avaient été données précédemment ne s'appuyaient sur aucune figure; j'espère avoir fait disparaître les incertitudes qui régnaient encore à cet égard.

J'ai étudié avec une attention toute spéciale les liquides contenus dans la poche copulatrice. J'ai prouvé que les spermatozoïdes ne subissent aucune métamorphose dans l'intérieur de cette poche, et que, chez les Arions, les Limaces, etc., la plus grande partie du sperme déposé dans la vésicule paraît, au contraire, se détruire sans concourir à la fécondation.

En outre de ces faits importants, et qui devaient servir de base à toute considération physiologique, j'ai signalé dans chaque type un certain nombre de particularités qui me paraissent offrir également un véritable intérêt. Voici les principales :

1° *Dans l'ordre des Pulmonés*. Chez l'Arion, j'ai déterminé le siége de formation du spermatophore, et j'ai fait connaître la disposition des organes générateurs pendant l'accouplement.

Chez la Limace grise, j'ai précisé la nature des connexions qui existent entre le canal déférent et l'oviducte.

2° *Dans l'ordre des Opistobranches.* J'ai fait connaître la structure de la glande hermaphrodite des Doris et de l'*Eolis papillata ;* j'ai montré que les follicules de cette glande possèdent une composition tout à fait analogue à celle que M. Lacaze-Duthiers avait constatée antérieurement chez le Pleurobranche.

Chez les Doris, j'ai signalé le premier le fait étrange du reflux et de la destruction d'un certain nombre d'ovules dans la poche copulatrice.

3° *Dans l'ordre des Prosobranches.* J'ai donné de la Paludine vivipare une anatomie beaucoup plus complète que celle que l'on possédait ; j'espère surtout avoir fait disparaître les incertitudes qui régnaient encore au sujet de l'appareil femelle, dont je crois avoir déterminé toutes les parties d'une manière désormais satisfaisante.

Enfin, au point de vue de la physiologie, l'ensemble des faits que je me suis attaché à observer avec une rigoureuse exactitude, m'a conduit à interpréter la fonction génératrice des Gastéropodes hermaphrodites d'une manière qui me semble complétement justifiée par toutes les particularités anatomiques.

Depuis le jour où ces dernières pages ont été écrites, un nouveau fait plein d'intérêt s'est présenté à notre observation.

J'ai dit précédemment que j'élevais en captivité des *Zonites cellarius*, et que ces Zonites m'avaient donné des œufs en abondance ; j'ai eu soin de recueillir ces œufs et de les faire éclore, il y a un an environ. Plusieurs des jeunes Zonites, ainsi obtenus, ont été séquestrés quelques jours après leur naissance : or l'un de ces Zonites ainsi isolés a pondu à diverses reprises dans ces derniers temps, et ses œufs éclosent sous mes yeux de jour en jour (1).

(1) M. Moquin-Tandon cite également des faits de parthénogénèse dans son ouvrage (*Hist. nat. des moll. terrestres et fluviatiles de France*, t. I, p. 237) : « Spallanzani et Carus, dit-il, ont observé que chez la Paludine commune, une seule fécondation peut suffire à plusieurs générations. On a vu aussi des

Cet exemple de fécondité chez un sujet encore vierge semblerait tout d'abord venir peu à l'appui de la théorie que j'ai formulée précédemment, et l'on est porté naturellement à se demander si la production d'œufs féconds par des animaux, chez lesquels les ovules et le sperme coulent ensemble, n'est pas un fait d'hermaphrodisme complet plutôt que de véritable parthénogénèse. A cela, je répondrai que nos précédentes observations sur les Zonites paraissent avoir démontré, d'une manière bien évidente, l'influence directe de l'accouplement sur la faculté génératrice, fait qui s'accorde peu avec l'hypothèse d'un hermaphrodisme parfait; du reste, à quoi servirait l'accouplement chez des animaux complétement hermaphrodites?

Une nouvelle objection pourrait, à la vérité, se présenter encore ici : les Gastéropodes hermaphrodites, dira-t-on, peuvent se féconder eux-mêmes; l'accouplement n'est pas une fonction indispensable, mais destinée seulement à provoquer la chute et la descente des ovules. — Quelque invraisemblable que puisse paraître cette hypothèse, et bien qu'elle ait contre elle toutes les analogies (1), j'avoue néanmoins qu'il me serait assez difficile de lui opposer aujourd'hui des preuves tout à fait concluantes ; à défaut donc de ces preuves, je proposerai l'expérience suivante, que je regrette vivement de n'avoir pu encore réaliser (2), car elle

Limnées auriculaires séquestrées depuis leur naissance produire plus de cent œufs pourvus d'un germe. »

(1) Quelques faits pourraient cependant lui servir d'appui : par exemple, la fréqnence des accouplements, l'immobilité constante des zoospermes dans la poche copulatrice des Arions, et leur destruction rapide; la situation de la poche copulatrice chez l'*Eolis papillata*, et l'état de cette poche que l'on trouve *constamment* remplie par du sperme très frais et parfaitement pur, fait qui semblerait indiquer que c'est le sperme de l'animal lui-même qui y reflue et qui s'y trouve mis en réserve pour les besoins de la fécondation ; enfin l'absence de micropyle sur les œufs des Gastéropodes.

(2) L'année dernière j'ai essayé de faire accoupler un *Helix pomatia* avec un *Helix aspersa*, mais ces animaux que j'avais placés dans une des serres du Jardin des plantes, ont langui ; les ayant transportés au dehors, ils ont disparu quelques jours après avec la corbeille qui les renfermait, de sorte que je n'ai pu poursuivre l'expérience.

me paraît simple, et de nature à faire disparaître les quelques doutes qui peuvent encore subsister à cet égard.

On sait aujourd'hui, par les observations de M. Lecoq et de divers naturalistes, que des Gastéropodes d'espèces et même de genres différents peuvent s'accoupler entre eux ; que, par exemple, l'*Helix hortensis* peut s'unir avec l'*Helix aspersa*, le Bulime avec la Clausilie, etc. Or, jusqu'ici, on ne s'est jamais attaché à connaître d'une manière rigoureuse quels sont les résultats de pareils rapprochements ; ce serait là cependant un point capital dans la question qui nous occupe, car si la production de métis entre ces divers Gastéropodes était une fois bien constatée, il serait démontré, sans réplique, que le sperme déposé dans la poche copulatrice pendant l'accouplement concourt directement à la fécondation.

Nota. — Au moment de clore ce travail, je viens de recevoir la communication d'un mémoire sur le *Limax maximus*, publié tout récemment par M. Henry Lawson (*On the general Anatomy, Histology and Physiology of Limax maximus, by Henry Lawson.* London, January 1863). Dans ce mémoire, l'auteur considère l'ovaire et le testicule de la Limace comme deux organes tout à fait distincts ; il appelle ovaire la glande hermaphrodite et testicule la prostate ; il conserve à la glande de l'albumine son nom et ses usages.

Tout ce que j'ai dit précédemment doit suffire, je pense, pour me dispenser d'entrer dans aucun commentaire au sujet de ces déterminations.

BIBLIOGRAPHIE.

Alder (Joshua), and Hancock (Albany). Royal Society nudibranchiate Mollusca, part. V. London, 1851. Fam. I. plates 1 and 2, genus 1. Doris.

Baer (K. E.). Selbstbefruchtung an einer hermaphroditischen Schnecke beobachtet (Muller's *Archiv.*, II, 1855, p. 224).

Beneden (P. J. van). Appareil générateur de l'*Helix aspersa* (*Journ. Inst.*, V, 1837, p. 122).

Beneden (van). Mémoire sur l'anatomie de l'*Helix algira* (*Ann. sc. nat.*, 2e série, V, 1836, p. 278, pl. X).

Beneden (van). Mémoire sur le *Limnæus glutinosus* (*Mém. Acad. Brux.*, XI, 1838).

Blainville (H. M. D. de). *Hélice* et *Limace* in *Diction. sc. nat.*

Carus (C. J.). Beiträge zur genauern Kenntniss der Geschlechtorgane and Functionen einiger Gasteropoden (Muller's *Archiv.*, II, 1855, p. 487, pl. XII).

Cuvier (G.). Mémoire sur la Limace et le Colimaçon (*Ann. Mus.*, VII, 1806, p. 140, et *Mém. pour servir à l'hist. des Moll.*, Paris, 1817, in-4, n° XI p. 45, avec 2 pl.).

Cuvier (G.). Mémoire sur la Vivipare d'eau douce (*Ann. Mus.*, XI, 1808, p. 170, et *Mém. pour servir à l'histoire des Moll.*, Paris, 1817, in-4, n° XVII, p. 19, avec 1 pl.).

Cuvier (G.). Mémoire sur le Limnée et le Planorbe (*Ann. Mus.*, VII, 1806, p. 185 et *Mém. pour servir à l'hist. des Moll.*, Paris, 1817, in-4, n° XV, p. 14, avec 1 pl.

Cuvier (G.). Mémoire pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques (Paris, 1817, in-4, avec 35 pl.; recueil de vingt-deux mémoires, la plupart publiés dans les *Ann. du Mus. d'hist. nat.*).

Duverney. Sur la génération des Limaçons (*Hist. Acad. sc.*, Paris, 1708, p. 48).

Gassies (G. B.). Observations sur une note de M. Lecoq, relativement aux accouplements adultérins chez quelques Mollusques terrestres (*Journ. conchyl.* Paris, III, 1852, p. 107).

Gratiolet (Pierre). Observations sür les zoospermes des Hélices *Journ. conchyl.*, Paris, 1850, p. 116, 236).

Harder (Joseph-Jacob). Antonii Felicis, abbatis Marsilii, de ovis Cochlearum epistola. Augustæ Vindelicorum, 1684, in-12, avec 2 pl.

Harder (J. J.). Examen anatomicum cochleæ domiportæ (*H. pomatia*) (*Prodr. Physiol.*, Basileæ, 1679, in-12).

Lallemand (François). Observations sur le rôle des zoospermes dans la génération (*Ann. sc. nat.*, 2e série, XV, 1841, p. 262).

Lallemand (F.). Observations sur l'origine et le mode de développement des zoospermes (*Ann. sc. nat.*, 2e série, XV, 1841, p. 30).

Laurent. Détermination des organes sexuels des Mollusques androgynes (*Bull. Soc. philomat.*, janv. 1842 et août 1843).

Lecoq (H.). Note sur les accouplements adultérins de quelques Mollusques (*Journ. conchyl.*, Paris, II, 1851, p. 245).

Leidy (Joseph). Special Anatomy of the Gasteropoda of the United States, 1851, in-8, avec 16 pl.

LISTER (Martin). Exercitatio anatomica in qua de Cochleis maxime terrestribus et Limacibus agitur. Londini, 1694, in-12, avec pl.

MECKEL (Heinrich). Ueber den Geschlechtsapparat einiger hermaphroditischer Thiere (Muller's *Archiv.*, XI, 1844, p. 473, pl. XIII, XIV, XV).

MOQUIN-TANDON (A.). Mémoire sur les vésicules multifides des Hélices de France (*Mém. Acad. sc. Toulouse*, 2e série, IV, 1848, p. 382).

MOQUIN-TANDON (A.). Observations sur l'appareil génital de la Vitrine transparente (*Journ. conchyl*, Paris, III, 1852, p. 241).

MOQUIN-TANDON (A.). Observations sur l'appareil génital des Valvées (*Mém. Acad. sc. Toulouse*, 4e série, II, 1852, p. 63, et *Journ. conchyl.*, Paris, III, 1852, p. 224).

MOQUIN-TANDON (A.). Observations sur le capréolus des Hélices (*Journ. conchyl.*, Paris, II, 1851, p. 333).

MOQUIN-TANDON (A.). Remarques sur le capréolus des Gastéropodes (*Journ. conchyl.*, Paris, 1852, p. 137).

MOQUIN-TANDON (A.). Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France, 1852. 2 volumes avec atlas.

MURALTO (Jean de). Vade mecum anatomicum 1689 (anatomie de l'*Arion rufus*, p. 477). — Voy. aussi Limacis majoris rubicundæ terrestris anatome (*Misc. nat., cur.*, 1682, p. 147).

NITZSCH. Note sur un corps énigmatique des parties génitales de l'*Helix arbustorum* (*Arch. anat und physiol.*, 1826, p. 629).

PAASCH (Alexander). Ueber das Geschlechtsystem und über die Harn bereitenden Organe einiger Zwitterschnecken (Wiegm. *Archiv.*, 1853, XVII, p. 71, pl. V).

POUCHET (F. A.). Recherches sur l'anatomie et la physiologie des Mollusques, Paris, 1841, in-4, liv. I.

PRÉVOST. De la génération chez le Limnée (*Helix palustris*) (*Mém. Soc. phys. Genève*, VI, 1826, p. 197, avec pl., et *Ann. sc. nat.*, 1re série, XXX, 1833, p. 32, pl. V).

PRÉVOST. Des organes générateurs de quelques Gastéropodes (*Mém. Soc. phys. Genève*, V, 1826, et *Ann. sc. nat.*, 1re série, XXX, 1833, p. 43, pl. V).

RÉDI (François). Opusculorum pars tertia, 1684.

ROBIN (Charles). Sur la fécondation d'une Limnée des étangs sans copulation réciproque (*Comptes rendus* et *Mém. Soc. biolog.*, I, 1849, p. 89).

SAINT-SIMON (A. de). Observations sur le talon de l'organe de la glaire des Gastéropodes terrestres et fluviatiles (*Journ. conchyol.*, Paris, IV, 1853, p. 113).

SCHULTZ (A. W. F.). Ueber den Penis der Schnecken (Muller's *Arch.*, 1835, p. 431, tab. VIII, fig. 15-17).

Siebold (K. Th.) et Stannius (H.). Nouveau manuel d'anatomie comparée, traduit de l'allemand par Spring et Lacordaire, Paris, 1850, in-18.

Souleyet. Mémoire sur le genre *Actéon* d'Oken (*Journ. conchyl.*, 1850, t. I, p. 97, pl. 6.

Steenstrup. Untersoegelser over Hermaphroditismus Tilvaerelse i naturen. 1845, p. 76.

Treviranus (G. R.). Ueber die Zeugungstheile und die Fortpflanzung der Mollusken, comprenant l'anatomie du *Limax ater*, du *Planorbis corneus*, du *Limnæus palustris*, de la *Paludina vivipara* (*Zeitschrift fur Physiologie*, von Tiedemann et Treviranus, I, 1824-1825).

Wagner (Rudolp.). Bemerkungen über die Geschlechtstheile der Schnecken (Wiegman. *Archiv.*, 1835, I, p. 368).

Werlich (Karl). Begattung der Schwartzen Schnecken (*Limax ater*) (*Isis*, 1819, p. 1115, pl. XIII, fig. 1-4).

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE II.

Fig. 1. Appareil générateur de l'Arion, grossi deux fois et demie.— *h*, glande hermaphrodite ; *e*, canal excréteur ; *a*, glande de l'albumine ; *o*, *o*, oviducte ; *t*, *t*, prostate ; *c*, canal déférent ; *g*, gaîne du pénis ; *v*, *v* vestibule ; *v'*, sa portion glanduleuse ; *p*, poche copulatrice ; *p'*, canal de la poche copulatrice.

Fig. 2. Glande hermaphrodite dont les lobules ont été écartés pour montrer les ramifications du canal excréteur.

Fig. 3. Zoosperme. — α, extrémité céphalique ; β, filament caudal.

Fig. 4, 5, 6. Faisceaux de zoospermes à divers degrés de développement.

Fig. 7. Formes différentes présentées successivement sous le microscope par la cellule centrale d'un faisceau de zoosperme.

Fig. 8. Un ovule vitellin extrait de la glande hermaphrodite.

Fig. 9. L'oviducte a été ouvert à sa partie supérieure pour montrer la disposition du repli déférent. — *e*, *e*, canal excréteur ; *a*, glande de l'albumine ; *a'*, orifice de cette glande en partie masqué par le repli déférent qui s'y enfonce ; *r*, repli déférent se continuant avec la paroi antérieure du canal excréteur ; *o*, oviducte.

Fig. 10. Le repli de la gouttière déférente a été incisé à son extrémité supérieure, puis relevé pour montrer comment cette gouttière se continue avec le

canal excréteur. — *e*. terminaison du canal excréteur ouverte ; *c*, gouttière déférente ; *r*, *r*, repli déférent incisé ; *a'*, orifice de la glande de l'albumine ; *o*, cavité de l'oviducte.

Fig. 11. Gaîne du pénis ouverte. — *b*, *b*, papilles sécrétant la matière du spermatophore ; *z*, sillon dans lequel se moule l'arête dorsale du spermatophore ; *w*, repli qui constitue la verge pendant la copulation.

Fig. 12. Trois papilles de l'intérieur de la gaîne du pénis très grossies.

Fig. 13. Spermatophore.

Fig. 14. Vestibule ouvert chez un sujet tué dans l'alcool peu d'instants après l'accouplement. — *o*, oviducte ; *o'*, ouverture inférieure de l'oviducte ; *l*, repli circulaire entourant cet orifice ; *p'*, ouverture de la poche copulatrice ; *g*, gaîne du pénis ; *g'*, son orifice vestibulaire ; *w*, pénis non encore rentré dans sa gaîne ; *w'*, portion inférieure de la gaîne encore renversée.

Fig. 15. Montrant la disposition du vestibule renversé à l'extérieur pendant l'accouplement. — *l*, repli au centre duquel s'ouvre l'oviducte ; *g'*, orifice de la verge ; *w*, petit cône représentant la verge ; *w'*, portion inférieure de la gaîne du pénis dilatée ; *p'*, orifice de la poche copulatrice s'ouvrant au fond d'une petite cavité infundibuliforme.

Fig. 16. Même figure que la précédente, vue de profil et montrant le spermatophore (*s*), traversant l'orifice de la verge.

Fig. 17. Appareil générateur de l'*Helix pomatia*. — *h*, glande hermaphrodite ; *e*, son canal excréteur ; *a*, glande de l'albumine ; *o*, *o*, oviducte ; *t*, *t*, prostate ; *p*, poche copulatrice, *p'*, son canal ; *c*, *c*, canal déférent ; *f*, flagellum ; *g*, gaîne du pénis ; *m*, son muscle rétracteur ; *v*, *v*, vestibule ; *k*, sac du dard ; *x*, *x*, vésicules multifides.

PLANCHE III.

Fig. 1. Glande hermaphrodite de l'*Helix pomatia*. — *e*, *e*, canal excréteur ; *ω*, *ω*, ovules vitellins.

Fig. 2. *ω*, Un ovule vitellin situé dans l'épaisseur de la paroi folliculaire.

Fig. 3. Ovule vitellin isolé.

Fig. 4. Glande de l'albumine. — *a*, son conduit principal ; *e*, orifice d'un conduit secondaire ; *o*, oviducte ouvert.

Fig. 5. Cellules du liquide de la glande de l'albumine.

Fig. 6. Utricules provenant d'un fragment de l'oviducte soumis à la macération.

Fig. 7. Oviducte ouvert pour montrer la gouttière déférente. — *r*, *r*, les deux replis déférents, *t*, un des orifices excréteurs de la prostate vu dans le fond de la gouttière déférente.

Fig. 8. Cellules épithéliales du liquide prostatique.

Fig. 9. Gaîne du pénis ouverte. — *c*, canal déférent ; *f*, flagellum ; *w*, pénis ; *g*, tissu lamelleux plissé situé entre les deux feuillets de la gaîne. *g'*, repl inférieur de l'intérieur de la gaîne ; *v*, *v*, vestibule.

Fig. 10. Animalcules observés dans le liquide de la poche copulatrice.

Fig. 11, *p*, poche copulatrice de l'*Helix aspersa* ; *p'*, son canal ; π, appendice de ce canal présentant des nodosités résultant de la présence d'un spermatophore dans son intérieur : *v*, vestibule ; *o*, extrémité inférieure de l'oviducte.

Fig. 12. L'appendice (π) du canal de la poche copulatrice, grossi et laissant voir par transparence le spermatophore (*s*,*s*).

Fig. 13. Extrémité antérieure d'un spermatophore extrait de l'appendice π ; les couches extérieures de ce spermatophore sont gonflées et ramollies. α, canal intérieur triangulaire renfermant le sperme ; α', petite couronne dentelée persistant encore quand tout le reste du spermatophore a déjà disparu.

Fig. 14. Extrémité inférieure d'un spermatophore.

Fig. 15. Coupe transversale d'un spermatophore dans sa portion enroulée en spirale.

Fig. 16. Lamelles de matière amorphe provenant d'un spermatophore en voie de dissolution.

Fig. 17. Appareil générateur de la Limace cendrée. — *h*, glande hermaphrodite ; *e*, son canal excréteur ; *a*, glande de l'albumine ; *o*, *o*, oviducte ; *t*, *t*, prostate ; *c*, *c*, canal déférent ; *g*, gaîne du pénis ; *m*, muscle rétracteur ; *p*, poche copulatrice ; *v*, vestibule.

Fig. 18. Oviducte ouvert pour montrer comment le canal déférent se transforme en gouttière à sa partie supérieure. — *e*, canal excréteur de la glande hermaphrodite ; *e'*, diverticulum de ce canal ; *a*, orifice de la glande de l'albumine ; *r*, repli déférent ; *c'*, gouttière déférente ; *c*, canal déférent ; *t*, glandules prostatiques vus par transparence ; *o*, *o*, oviducte.

Fig. 19. Une portion de l'oviducte. — *c*, canal déférent ; *t*, *t*, glandules prostatiques.

PLANCHE IV.

Fig. 1. Appareil générateur du *Limnæus stagnalis*. — *u*, foie ; *h*, glande hermaphrodite ; *e*, *e*, son canal excréteur couvert de diverticulums ; *e'*, branche

du canal excréteur se rendant à l'oviducte ; *a*, glande de l'albumine, *a'*, son canal excréteur ; *o*, *o'*, *o''*, oviducte ; *o*, portion plissée de l'oviducte ; *o'*, portion cylindrique du même canal supportant l'organe de la glaire (*d*) ; *o''*, *o''*, réservoir des œufs et de la glaire ; *v*, vagin ; *p*, poche copulatrice ; *p'* son canal ; *c*, *c'*, *c''*, canal déférent ; *c*, portion aplatie de ce canal ; *c'*, portion pyriforme ; *c''*, *c''*, portion tubulaire ; *g*, portion inférieure de la gaîne du pénis ; *g'*, appendice postérieur de cette gaîne (portion supérieure) dans lequel se trouve la verge ; *m*, muscle rétracteur.

Fig. 2. Appareil générateur du *Planorbis corneus.*— *h*, glande hermaphrodite ; *e*, son canal excréteur ; *e'*, branche du canal excréteur se rendant à l'oviducte ; *a*, glande de l'albumine ; *a'*, son canal excréteur ; *o*, *o*, oviducte ; *d*, *d*, organe de la glaire ; *o'*, réservoir des œufs et de la glaire ; *p*, poche copulatrice ; *c*, *c'*, *c''*, canal déférent ; *t*, prostate dont les conduits s'ouvrent dans la portion moyenne (*c'*) du canal déférent ; *g*, gaîne du pénis.

Fig. 3. Glande hermaphrodite grossie.

Fig. 4. Gaîne du pénis ouverte. — *c*. canal déférent ; *w*, pénis ; *z*, rainure conduisant le sperme à l'extrémité du pénis ; *z'*, repli demi-circulaire entourant l'orifice du canal déférent.

Fig. 5. *a*, glande de l'albumine ; *e*, canal excréteur de la glande hermaphrodite ; *c*, canal déférent ; *o*, oviducte ; *o'*, repli demi-circulaire se montrant à l'intérieur de l'oviducte ; *e'*, orifice elliptique situé au-dessous du repli précédent et faisant communiquer l'oviducte avec le canal déférent, ainsi qu'avec le canal excréteur de la glande hermaphrodite.

Fig. 6. Appareil générateur de la *Doris tuberculata.*— *u*, foie ; *h*, *h*, glande hermaphrodite ; *e*, *e*, son canal excréteur ; *e'*, branche du canal excréteur se rendant à l'oviducte (branche femelle) ; *c*, *c*, canal déférent ; *g*, gaîne du pénis ; *a*, glande de l'albumine ; *d*, *d*, organe de la glaire ; *d'*, réservoir de la glaire ; *o*, oviducte ; *v*, vestibule ; *p*, poche copulatrice ; *p'*, son canal ; *n*, autre canal allant de la poche copulatrice à l'oviducte ; *q*, réservoir spermatique s'ouvrant dans le canal précédent.

Fig. 7. Base du foie en partie recouverte par les lobes aplatis et ramifiés de la glande hermaphrodite. — *u*, foie ; *h*, un des tubes excréteurs de la glande hermaphrodite.

Fig. 8. Deux follicules isolés de la glande hermaphrodite.— *ω*, ovules vitellins occupant le fond de chaque follicule ; *s*, sperme occupant la portion inférieure des mêmes follicules.

Fig. 9. *e*, canal excréteur de la glande hermaphrodite ; *e'*, branche femelle ; *c*, canal déférent ; *j*, orifice de communication du canal déférent avec le canal excréteur.

Fig. 10. Extrémité supérieure du canal déférent étalée et montrant l'orifice précédent (*j*).

Fig. 11. Montrant comment une injection poussée dans le tube (*e'*) a passé dans le conduit efférent (*e*), dans le canal déférent (*c*), dans les deux poches copulatrices (*p* et *q*) et dans l'oviducte au niveau de la base de la glande de l'albumine (*a*).

Fig. 12. Cellules provenant de la glande de l'albumine.

Fig. 13. Coupe horizontale de l'organe et du réservoir de la glaire.—*d*, organe de la glaire; *d'*, *d'*, réservoir de la glaire; *y*, cloison verticale partageant en deux la cavité de ce réservoir; *e*, canal efférent; *c*, canal déférent; *e'*, branche femelle remplie d'ovules vitellins; *n'*, communication de cette branche avec le canal (*n*) descendant de la poche copulatrice.

Fig. 14. Coupe verticale des organes de la glaire et de l'albumine. — *d*, organe de la glaire formé par une sorte de tissu caverneux; *d'*, *d'*, réservoir de la glaire; *y*, cloison verticale bifurquée à son sommet; *o*, oviducte; *n*, orifice du canal descendant de la poche copulatrice vers l'oviducte.

Fig. 15. Cellules vitellines extraites de l'intérieur de la poche copulatrice et provenant de la destruction d'ovules vitellins.

Fig. 16. Cellules de l'intérieur de l'organe de la glaire.

PLANCHE V.

Fig. 1. *h*, glande hermaphrodite de la *Doris tuberculata; e*, son canal excréteur; *d*, organe de la glaire; *p*, poche copulatrice dans laquelle on aperçoit par transparence un grand nombre d'ovules vitellins (ω).

Fig. 2. Poche copulatrice ouverte. *p'*, canal de cette poche vu par transparence; *p''*, son ouverture dans la poche.

Fig. 3. *p'*, canal de la poche copulatrice ouvert près de son entrée dans cette poche; *q*, réservoir spermatique accessoire; *n*, conduit allant de la poche copulatrice à l'oviducte; *n'*, orifice de ce conduit à l'entrée du canal de la poche copulatrice.

Fig. 4. Cellules de l'intérieur du canal déférent.

Fig. 5. Appareil générateur de l'*Eolis papillata*. — *h*. glande hermaphrodite; *e*, son canal excréteur; *e'*, branche de ce canal se rendant à l'oviducte; *c*, *c*, canal déférent; *g*, gaîne du pénis; *p*, réservoir spermatique; *d*, *d*, organes de la glaire et de l'albumine; *d'*, *d'*, réservoir de la glaire; *o*, oviducte.

Fig. 6. Canal excréteur rempli d'ovules et de sperme. ω, ovules vitellins; *s*, sperme.

Fig. 7. Appareil mâle de la *Paludine vivipare*. — *h*, *h*, les deux portions du testicule ; *c*, canal déférent ; *t*, *t'*, les deux portions de la prostate.

Fig. 8. α, α, zoospermes à tête spirale ; β, β, tubes cilifères.

Fig. 9, 10. tubes cilifères en voie de développement.

Fig. 11. Prostate fendue suivant sa longueur ; *t*, couche fibro-musculaire ; θ, couche lamelleuse et glanduleuse ; *c*, canal déférent.

Fig. 12. Réseau fibro-élastique occupant le plan médian d'une des lamelles intérieures de la prostate.

Fig. 13. Cellules constituant la couche glanduleuse de la prostate.

Fig. 14. *t*, *t'*, prostate ; *w*. verge ; *g*, poche située au-dessous du tentacule droit et dans laquelle se replie la verge.

Fig. 15. Tentacule droit dont l'extrémité montre la verge repliée dans sa poche.

Fig. 16. Appareil femelle de la *Paludine vivipare*. — *h*, ovaire ; *a*, glande de l'albumine ; *a'*, canal de cette glande recevant le tube ovarien ; *p*, poche copulatrice ; *o*, *o*, *o*, oviducte.

Fig. 17. Glande de l'albumine avec son canal et le tube ovarique.

Fig. 18. Cellules de la glande de l'albumine.

Fig. 19. *p*, poche copulatrice ouverte ; *a'*, ouverture du canal de la glande de l'albumine, dans cette pocbe.

Fig. 20. *o*, oviducte fendu suivant sa longueur ; *p*, poche copulatrice ; *p'*, ouverture de cette poche dans l'oviducte.

Vu et approuvé, le 19 décembre 1862.

Le Doyen de la Faculté des sciences,

MILNE EDWARDS.

Permis d'imprimer, le 19 décembre 1862.

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

A. MOURIER.

DEUXIÈME THÈSE.

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

I

1. De la dégradation des principaux types organiques dans l'embranchement des animaux articulés.
2. De la respiration chez les animaux vertébrés.

II

3. Reproduction chez les Cryptogames vasculaires.
4. Structure et fonctions des racines.
5. Caractères des plantes du groupe des Glumacées.

III

6. Composition du système liasique. Enumération des diverses assises qui entrent dans sa constitution, leurs caractères paléontologiques, leur groupement selon leurs affinités. Division naturelle du lias résultant de cette étude.

Vu et approuvé, le 19 décembre 1862.

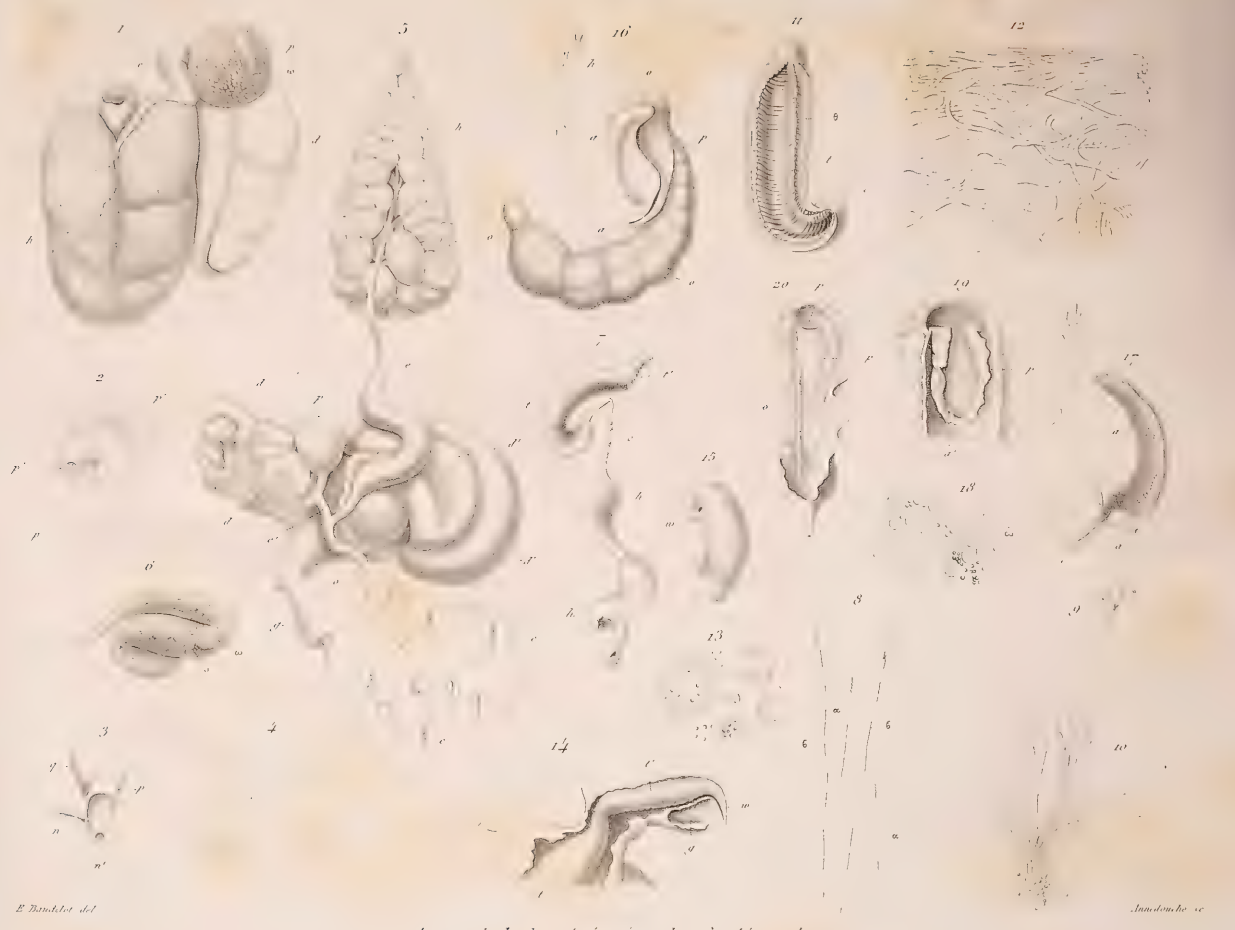
Le Doyen de la Faculté des sciences,
MILNE EDWARDS.

Permis d'imprimer, le 19 décembre 1862,

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
A. MOURIER.

Paris. — Imprimerie de L. MARTINET, rue Mignon, 2.


1
c
h
2
p'
p''
p
d
6
x
s
3
q
p'
n
n'
E. Baudelot del.



E. Baudelot del. Annedouche sc.

Appareil de la génération des Gastéropodes.

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.


10
e
r
r
a'
c
o
13
14
o
l
p
p'
o'
m
m'
g'
v
q
2
F. Baudelot del.

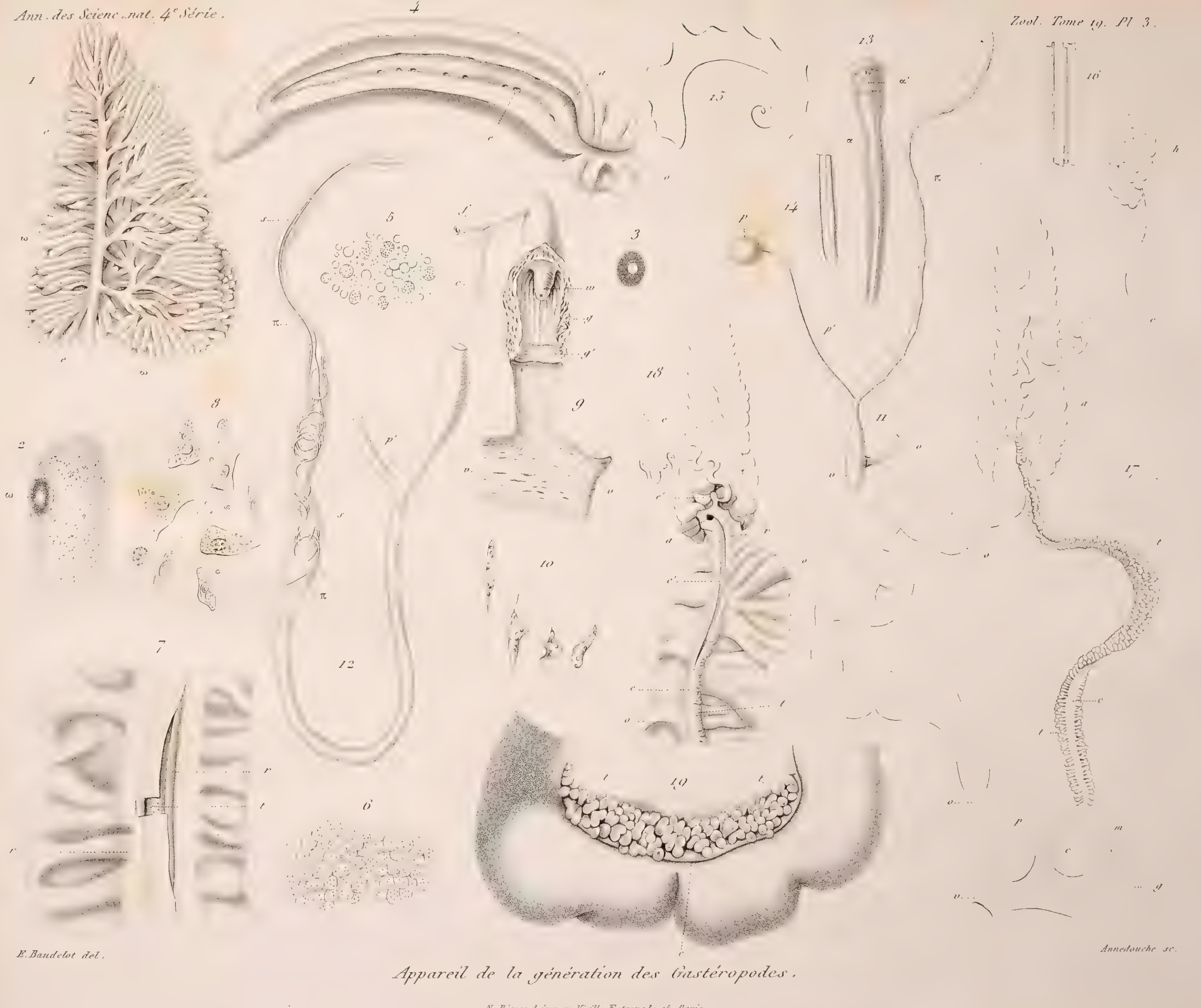


Appareil de la génération des Gastéropodes.

A. Remond imp. r. Vieille-Estrapade 15, Paris.



E Baudelot del

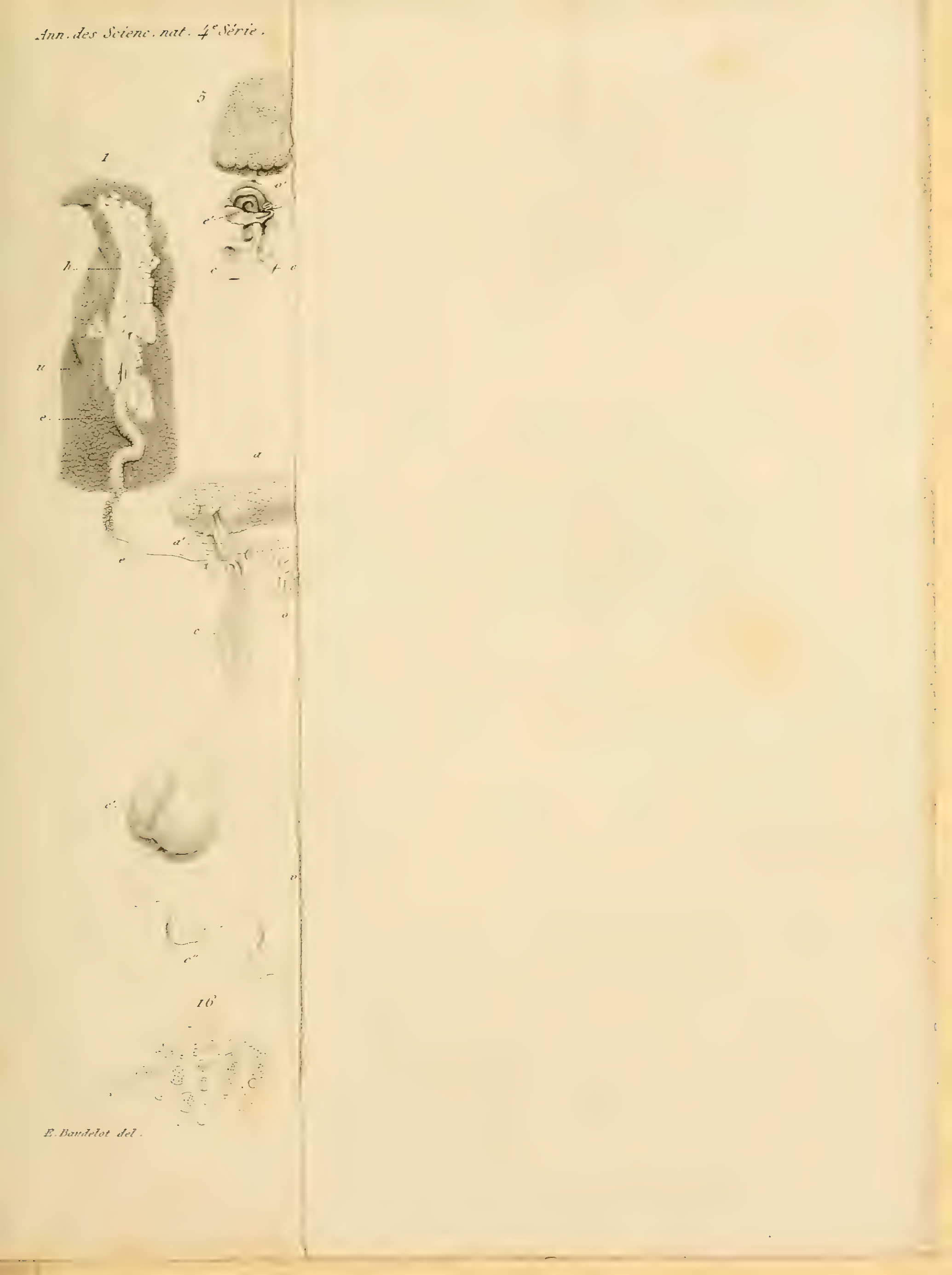


E. Baudelot del.

Annedouche sc.

Appareil de la génération des Gastéropodes.

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.



E. Baudelot del.



E. Baudelot del. Annedouche sc.

Appareil de la génération des Gastéropodes.

N. Rémond imp. r. Vieille-Estrapade, 15. Paris.

